

# Verkehrsuntersuchung

## Biogasprojekt Süddeutschland

Durchgeführt im Auftrag der Swisspower Green Gas AG

**MODUS CONSULT ULM**   
GmbH

Prof. Kh. Schaechterle  
Dipl.-Ing. H. Siebrand  
Dipl.-Ing. (FH) R. Neumann

Schillerstraße 18  
89077 Ulm  
0731/39 94 94-0

04.07.2025

## Impressum

**Auftraggeber**           Swisspower Green Gas AG  
Schweizhofer-Passage 7, 3011 Bern  
Telefon: +41 44 253 82 11  
Internet: <https://swisspower.ch/>

**vertreten durch**       Sven Tröber (Consultant)

**Auftragnehmer**       MODUS CONSULT ULM GmbH  
Schillerstraße 18, 89077 Ulm  
Telefon: 0731 / 39 94 94-0  
Internet: [www.modusconsult-ulm.de](http://www.modusconsult-ulm.de)

**Bearbeitung**           Dipl.-Ing. (FH) Reiner Neumann  
M. Sc., Philipp Schömig  
B. Eng., Julia Fengler

**Projektnummer**       41730

**Projektstatus**       Abschlussbericht

**Aufgestellt**           Ulm, 04. Juli 2025

# Inhalt

<b>Verzeichnis der Anlagen .....</b>	<b>III</b>
<b>1. Grundlagen.....</b>	<b>1</b>
1.1 Aufgabenstellung .....	1
1.2 Bestandsaufnahme MiV 2025 – Knotenpunktzählung .....	1
<b>2. Neuverkehrsaufkommen.....</b>	<b>3</b>
2.1 Gewerbegebiet Mühlingen .....	3
2.2 Biogasanlage .....	4
2.2.1 Normalbetrieb .....	4
2.2.2 Worst Case.....	5
2.3 Zusammenfassung .....	6
2.4 Verkehrsverteilung und Prognose.....	7
<b>3. Leistungsfähigkeit.....</b>	<b>8</b>
3.1 Verkehrsverteilung zu den Spitzenstunden .....	8
3.2 Nachweis der Qualitätsstufen.....	9
<b>4. Zusammenfassung.....</b>	<b>10</b>
<b>Quellenverzeichnis .....</b>	<b>11</b>

## Verzeichnis der Anlagen

Anlage 1	Bestandsaufnahme MIV 2025 Zählstellenplan
Anlage 2	Knotenpunktbelastungen 2025 Ergebnisse der Verkehrserhebung
Anlage 3	Zusammenfassende Darstellung der Verkehrserhebung
Anlage 4	Skizzenhafte Darstellung der geplanten Entwicklungsflächen
Anlage 5	Verkehrsabschätzung gemäß FGSV und Bosserhoff
Anlage 6	Knoteninnenfrequenzen K neu – B 313/ Zufahrt Gewerbegebiet Prognosezustand „Normalbetrieb“ - Kfz/24h & SVfz/24h
Anlage 7	Knoteninnenfrequenzen K neu – B 313/ Zufahrt Gewerbegebiet Prognosezustand „Worst Case“ - Kfz/24h & SVfz/24h
Anlage 8	Verkehrsaufkommen im Straßennetz Verkehrsprognose „Normal-Betrieb“
Anlage 9	Verkehrsaufkommen im Straßennetz Verkehrsprognose „Worst Case“
Anlage 10	Grundlagen und Methodik HBS 2015 Verkehrsqualität an unsignalisierten Knotenpunkten
Anlage 11	Ganglinie Neuverkehrsaufkommen Gewerbegebiet Mühlingen
Anlage 12	Knoteninnenfrequenzen K neu – B 313/ Zufahrt Gewerbegebiet Prognosezustand „Normalbetrieb“ Spitzenstunde Kfz/h
Anlage 13	Knoteninnenfrequenzen K neu – B 313/ Zufahrt Gewerbegebiet Prognosezustand „Worst Case“ Spitzenstunde Kfz/h
Anlage 14	HBS-Nachweis K neu im „Normal-Betrieb“ unsignalisierte Einmündung außerorts morgendliche, abendliche und pauschale Spitzenstunde
Anlage 15	HBS-Nachweis K neu im „Worst Case“ unsignalisierte Einmündung außerorts morgendliche, abendliche und pauschale Spitzenstunde
Anlage 16	Zusammenfassende Darstellung HBS-Nachweis

**Text**

# 1. Grundlagen

## 1.1 Aufgabenstellung

Für die Aufstellung eines vorhabenbezogenen Bebauungsplans auf der Gemarkung der Gemeinde Mühligen im Landkreis Konstanz ist es notwendig, die verkehrlichen Auswirkungen des Bauvorhabens auf das angrenzende Straßennetz abzuschätzen und die verkehrliche Erschließung zu beurteilen. Hierzu wird zunächst die aktuelle Verkehrssituation erfasst und mit dem zu erwartenden Neuverkehrsaufkommen überlagert. Anschließend erfolgt eine Bewertung des geplanten Knotenpunktes anhand des Handbuchs für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (/1/; HBS 2015). Aktuell ist geplant, das zu entwickelnde Gebiet direkt über einen Anschluss an die B 313 zu erschließen.

## 1.2 Bestandsaufnahme MiV 2025 – Knotenpunktzählung

Zur Ermittlung des motorisierten Individualverkehrs (MIV) im Untersuchungsraum wurden im Juni 2025 an wesentlichen Knotenpunkten im unmittelbaren Umfeld des Bauvorhabens 24-stündige Verkehrszählungen durchgeführt. Der Umfang der Erhebungen des durchschnittlichen werktäglichen Verkehrsaufkommens (DTV(W3)) ist im Zählstellenplan (**Anlage 1**) dargestellt.

- Zähltag: Dienstag, 03.06.2025
- Zählstellen: K 11 und K 12
- Zählzeit: 00 – 24 Uhr

Die Kraftfahrzeuge wurden mittels Videokamera getrennt nach Abbiegebeziehungen, unterteilt in 15 Minuten-Intervalle und unterschieden nach den Verkehrsmitteln Krad, Pkw, Bus, Lkw < 3,5 t, Lkw > 3,5 t sowie Lastzüge und landwirtschaftliche Fahrzeuge erfasst<sup>1</sup>. Eine Übersicht der Zählergebnisse ist in **Anlage 2** nach folgenden Verkehrsarten bzw. zeitlichen Einheiten abgebildet.

- Anlage 2.1: Gesamtverkehrsaufkommen in Kfz/24h
- Anlage 2.2: Schwerververkehrsaufkommen (> 3,5t) in SVfz/24h
- Anlage 2.3: Vormittägliche Spitzenstunde in Kfz/h
- Anlage 2.4: Abendliche Spitzenstunde in Kfz/h

Mit rund 5.100 Kfz/24h ist der Knotenpunkt K 11 der höchst belastete Knotenpunkt im Untersuchungsgebiet.

---

<sup>1</sup> Durchführung und Auswertung der automatisierten Knoten- und Querschnittszählungen durch die Firma VE Kass Ingenieurgesellschaft mbH, Theodor-Heuss-Str. 60 - 66, 51149 Köln

**Tabelle 1:** Verkehrsaufkommen an den erhobenen Knotenpunkten

Nr.	Knotenpunkt	Kfz/24h	SVfz/24h (in %)	Kfz/h (MS in %)	Kfz/h (AS in %)
K 11	B 313/ K 6180 (Mühlingen)	5.064	764 (15%)	453 (9%)	428 (8%)
K 12	B 313 / Ortsstraße (Schwackenreute)	3.285	650 (20%)	260 (8%)	257 (8%)

Im Querschnitt der B313 kann ein Gesamtverkehrsaufkommen von rund 3.200 bis 3.600 Kfz/24h an dem erhobenen Normalwerktag festgestellt werden. Das Schwerverkehrsaufkommen beträgt rund 650 SVfz/24h. Zum Schwerverkehr werden generell alle Fahrzeuge mit einem zulässigen Gesamtgewicht von über 3,5 Tonnen gezählt. Das Verkehrsaufkommen der B 313 bei Mühlingen ist für eine Bundesstraße vergleichsweise gering. Im nördlichen Ortseingangsbereich von Stockach wurde im Jahr 2017 im Verlauf der B 313 ein Gesamtverkehrsaufkommen von rund 7.400 Kfz/24h erfasst, dass sich bis zur südlich gelegenen Autobahn auf bis zu rund 24.000 Kfz/24h steigert (vgl. /2/). Ähnlich hohe Belastungen wie in Stockach können auch für weitere Bundesstraßen in der Region dokumentiert werden.

- B 30 OD Meckenbeuren: rund 17.000 Kfz /24h (2022)
- B 30 Friedrichshafen: rund 14.000 Kfz/24h (2022)
- B 14 Tuttlingen: rund 19.000 Kfz/24h (2019)
- B 311 Riedlingen: rund 15.000 Kfz/24h (2023)

Somit kann das erfasste Verkehrsaufkommen bei Mühlingen als gering eingestuft werden.

Auf der Kreisstraße K 6180 im Ortseingangsbereich der Gemeinde Mühlingen betrug das Verkehrsaufkommen am Erhebungstag rund 2.200 Kfz/24h, im Ortsteil Schwackenreute konnten rund 200 Kfz/24h in der Ortsstraße festgestellt werden.

Eine zusammenfassende Darstellung der erhobenen Verkehrsdaten (gerundete Werte), kann der **Anlage 3** entnommen werden. Die Ist-Situation wird als Analyse-Nullfall 2025 bezeichnet.

## 2. Neuverkehrsaufkommen

Neben der Analyse der vorhandenen Verkehrsbelastungen ist das objektbezogene Verkehrsaufkommen infolge der geplanten Entwicklungen einschließlich der Verkehrsverteilung im Straßennetz im Einzugsbereich des Untersuchungsgebietes von besonderem Interesse.

Mit den Projektbeteiligten wurde abgestimmt, neben der geplanten Entwicklung der Biogasanlage zusätzlich eine 3,0 ha große Fläche der Gemeinde Mühlingen zur zukünftigen Entwicklung von Gewerbeflächen zu berücksichtigen. Aktuelle Absichten bzw. Planungsüberlegungen zur Bebauung auf dieser Fläche liegen nicht vor. Um jedoch eine zukünftige Entwicklung und ein damit erhöhtes Verkehrsaufkommen bei der Dimensionierung des Anschlussknotenpunktes an die B 313 zu berücksichtigen, wird von einer gleichzeitigen Entwicklung der Biogasanlage und des Gewerbegebietes der Gemeinde Mühlingen ausgegangen. Eine skizzenhafte Darstellung der beiden Flächen kann der **Anlage 4** entnommen werden. Es wird darauf hingewiesen, dass die abgebildeten Flächen nicht den tatsächlichen Umgriff der Maßnahmen widerspiegeln, sondern lediglich als eine vereinfachte Darstellung zur Übersicht zu verstehen sind.

Eine wesentliche Grundlage für die überschlägige Ermittlung der notwendigen Kennwerte bilden dabei die Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen (FGSV & Dietmar Bosserhoff; /3/). Im vorliegenden Fall sind Abschätzungen für Gebiete mit gewerblicher Nutzung vorzunehmen.

### 2.1 Gewerbegebiet Mühlingen

Zur Zeit der Erstellung dieser Verkehrsuntersuchung lagen keine konkreten Planungsüberlegungen bezüglich der gewerblichen Nutzungsstruktur auf der Fläche der Gemeinde Mühlingen vor. Die Nutzungsstruktur hat aber eine maßgebende Bedeutung bei dem Vorgehen zur Abschätzung des Neuverkehrsaufkommens, da sich das zu erwartende Neuverkehrsaufkommen von kleinstrukturiertem Gewerbe deutlich von zum Beispiel großen Logistikunternehmen unterscheidet. Aus diesem Grund wurde für die geplante Fläche (3,0 ha) ein Mix von fünf Verkehrserzeugungen mit unterschiedlichen Ansätzen für eine Fläche von jeweils 0,6 ha gewählt.

- Logistikunternehmen
- Produzierendes Gewerbe
- Industrie
- Kleinstrukturierte, handwerkliche Betriebe
- Büronutzungen

Die Ergebnisse der einzelnen Neuverkehrsberechnungen können der **Anlage 4.1** bis **4.5** entnommen werden. Nachfolgend ist in **Abbildung 1** eine kurze Zusammenstellung der Ergebnisse abgebildet.

	Kfz/24h*	SV/24h*	SV-Anteil [%]
Logistik	90	20	22%
Produktion	120	10	8%
Industrie	80	5	6%
Handwerk	70	2	3%
Büro	150	1	1%

\*jeweils hälftig beginnende und endende Fahrten

**Abbildung 1:** Zusammenfassung der Verkehrserzeugung

Für die hier berücksichtigten Nutzungen kann im Mittel ein werktägliches Neuverkehrsaufkommen von rund 510 Kfz/24h und ein Schwerverkehrsanteil von rund 8 % bzw. rund 40 SVfz/24h dokumentiert werden.

## 2.2 Biogasanlage

Für die geplante Biogasanlage wurde dem Büro der Gutachter vom zukünftigen Betreiber ein Nutzungskonzept vorgelegt, das auf Grundlage der Erfahrungen mit weiteren Anlagen ähnlicher Art plausibilisiert wurde. Durch die detaillierte Bearbeitung und enge Abstimmung mit den Projektbeteiligten wurden zur Abschätzung des Neuverkehrsaufkommens der Biogasanlage zwei Szenarien ausgearbeitet (Normalbetrieb & Worst Case), die im nachfolgenden näher beschrieben werden.

Für den internen Betrieb der Anlage ist nach aktuellen Schätzungen von 6 Mitarbeitern auszugehen. Diese werden auf 10 Mitarbeiter aufgerundet, die aufgrund der ländlichen Lage jeden Tag mit dem Auto zu ihrer Arbeitsstelle fahren und nicht die öffentlichen Verkehrsmittel oder das Fahrrad nutzen. Auch wird davon ausgegangen, dass keine Fahrgemeinschaften gebildet werden, um das maximale Verkehrsaufkommen der Mitarbeiter zu berücksichtigen.

### 2.2.1 Normalbetrieb

Der Betreiber gibt an, im Jahr 150.000 t Material zu verarbeiten. Hierbei handelt es sich um unterschiedliche Produkte zur Vergärung als auch um Reststoffe nach der Vergärung. Die Anlieferung der Materialien zur Vergärung bzw. der Abtransport der Gärreste erfolgt über Lastkraftwagen mit einem zulässigen Gesamtgewicht von 25 Tonnen.

Somit sind rund **6.000 Schwerverkehrsfahrzeuge pro Jahr** zu erwarten, die auf das Betriebsgelände ein- und wieder ausfahren.

In den Herbstmonaten ist aufgrund der geplanten Vergärung von einem erhöhten Lieferaufkommen auszugehen. Rund 15 % der geplanten Inputmaterialien werden während der Monate August bis einschließlich Oktober erwartet. Im Vergleich hierzu werden im Frühling, Februar bis Mai, lediglich rund 6 % der Inputmaterialien erwartet. Wird das erhöhte Lieferaufkommen von 15 % im Herbst berücksichtigt, ergaben sich somit rund **900 Schwerverkehrsfahrzeuge pro Monat**, die auf das Gelände ein- und wieder ausfahren.

Im Jahr 2025 ist in Baden-Württemberg von durchschnittlich rund 20 Arbeitstagen pro Monat auszugehen. Somit ergeben sich rund **45 Schwerverkehrsfahrzeuge pro Tag** (SVfz/24h), die auf das Betriebsgelände ein- und wieder ausfahren.

Insgesamt ist somit im Normalbetrieb von einem Neuverkehrsaufkommen pro Werktag von rund 110 Kfz/24h auszugehen, wobei sich dieses auf rund 20 Pkw (Mitarbeiter) und 90 Schwerverkehrsfahrzeuge (Anlieferung und Abholung) aufteilt.

Bei der durchgeführten Verkehrserzeugung wurde vernachlässigt, dass Schwerverkehrsfahrzeuge, die Inputmaterialien zur Vergärung liefern, auch Reststoffe nach der Vergärung wieder aufladen und abführen. In den hier getroffenen Annahmen wurde immer von einer Leerfahrt ausgegangen. Somit wird das in der Realität auftretende Verkehrsaufkommen gegenüber den hier gebildeten Annahmen reduziert sein. Um den zukünftigen Knotenpunkt aber nicht falsch zu dimensionieren, wurde auf eine Reduktion der Fahrten verzichtet.

### **2.2.2 Worst Case**

Während der Wintermonate ist geplant, die Restprodukte der Vergärung auf dem Gelände der Biogasanlage zwischenzulagern und diese im Frühjahr zur Düngung auszuliefern. Daher wird angenommen, dass in den Frühjahresmonaten über einen Zeitraum von 5 Wochen von einem erhöhten Verkehrsaufkommen auszugehen ist.

Der Betreiber gibt an, während dieser Zeitperiode im Frühling insgesamt rund 45.000 t auszuliefern. Diese Auslieferung erfolgt überwiegend mit Fahrzeugen mit einem zulässigen Gesamtgewicht von 25 t, woraus sich rund **1.800 notwendige Schwerverkehrsfahrten ergeben.**

Während dieser 5-wöchigen Lieferperiode wird eine 6-Tageswoche angesetzt, woraus sich insgesamt 30 Arbeitstage zur Auslieferung der geplanten Menge ergeben. Somit ist von einem Schwerverkehrsaufkommen von rund **60 Schwerverkehrsfahrzeugen pro Tag** (SVfz/24h) auszugehen, die während dieser Periode auf das Gelände ein- und wieder ausfahren.

Zusätzlich zu diesem Sonderereignis wird weiterhin der Normalbetrieb zur Vergärung aufrechterhalten. Von den rund **6.000 Schwerverkehrsfahrzeugen pro Jahr**, die die geplanten Inputmaterialien und Reststoffe der Vergärung anliefern und wieder abholen, ist in den Frühlingsmonaten von rund 6 % der Gesamtmenge auszugehen. Somit ergeben sich in den Frühjahresmonaten rund **360 Schwerverkehrsfahrzeuge pro Monat**, die auf das Gelände ein- und wieder ausfahren.

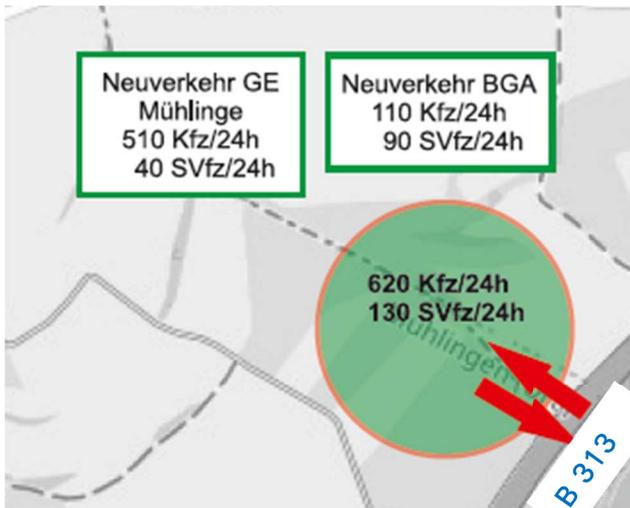
Im Jahr 2025 ist in Baden-Württemberg von durchschnittlich rund 20 Arbeitstagen pro Monat auszugehen. Somit ergeben sich rund **20 Schwerverkehrsfahrzeuge pro Tag** (SVfz/24h), die auf das Betriebsgelände ein- und wieder ausfahren.

Insgesamt ist somit im Worst Case von einem Neuverkehrsaufkommen pro Werktag von rund 180 Kfz/24h auszugehen, wobei sich dieses auf rund 20 Pkw (Mitarbeiter) und 160 Schwerverkehrsfahrzeuge (Anlieferung und Abholung) aufteilt.

Bei der durchgeführten Verkehrserzeugung wurde vernachlässigt, dass Schwerverkehrsfahrzeuge, die Inputmaterialien zur Vergärung liefern, auch Reststoffe nach der Vergärung wieder aufladen und abführen. In den hier getroffenen Annahmen wurde immer von einer Leerfahrt ausgegangen. Somit wird das in der Realität auftretende Verkehrsaufkommen gegenüber den hier gebildeten Annahmen reduziert sein. Um den zukünftigen Knotenpunkt aber nicht falsch zu dimensionieren, wurde auf eine Reduktion der Fahrten verzichtet.

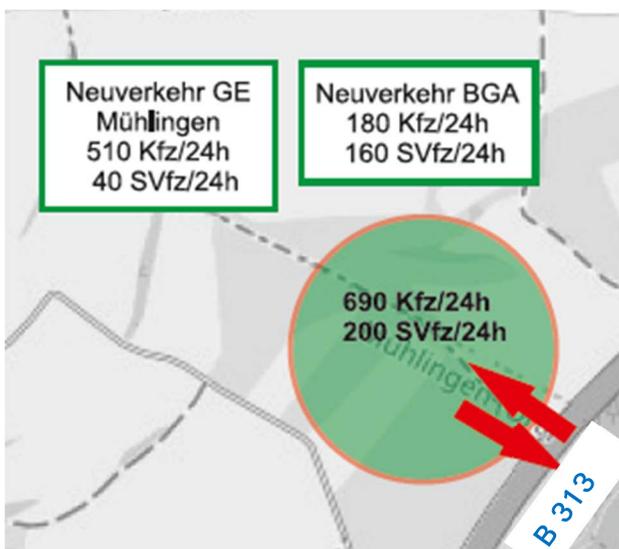
### 2.3 Zusammenfassung

Zusammengefasst kann für das Szenario „Normal-Betrieb“ von einem Neuverkehrsaufkommen von rund 620 Kfz/24h und einem Schwerverkehrsaufkommen von rund 130 SVfz/24h ausgegangen werden. Diese verteilen sich, wie in der **Abbildung 2** dargestellt, auf die Nutzungen des Gewerbegebietes Mühlingen und der Biogasanlage.



**Abbildung 2:** Neuverkehrsaufkommen im Szenario „Normal-Betrieb“

Die Aufteilung auf die unterschiedlichen Nutzungen im Szenario „Worst Case“ kann der nachfolgenden **Abbildung 3** entnommen werden.



**Abbildung 3:** Neuverkehrsaufkommen im Szenario „Worst Case“

## 2.4 Verkehrsverteilung und Prognose

Für die Verkehrsverteilung am aktuell geplanten Anschlussnotenpunkt an der B 313 wurde für das Gewerbegebiet Mühlingen vereinfacht von einer gleichmäßigen Verteilung des Neuverkehrsaufkommens ausgegangen. Das heißt, dass 50 % des erzeugten Neuverkehrsaufkommens aus und in Richtung Stockach und 50 % aus und in Richtung Meßkirch entlang der B 313 orientiert ist.

Für das Neuverkehrsaufkommen der Biogasanlage wurde für das Verkehrsaufkommen der Mitarbeiter ebenfalls von einer 50/50-Aufteilung ausgegangen. Für die Aufteilung der Schwerverkehrsfahrzeuge, die die Materialien anliefern und wieder abholen, wurde auf Basis einer Transportliste, die vom Betreiber zur Verfügung gestellt wurde, ein abweichendes Verhältnis gebildet. Insgesamt ergibt sich nach Auswertung der Transportliste ein Verhältnis von 70 zu 30. 70 % der Schwerverkehrsfahrzeuge sind in und aus Richtung Stockach orientiert, 30 % in und aus Richtung Meßkirch.

Somit ergeben sich im Normalbetrieb die in **Anlage 6** dargestellten Knoteninnenfrequenzen am zukünftigen Knotenpunkt der B 313. In **Anlage 7** sind diese für das Worst Case-Szenario abgebildet.

Nach Überlagerung mit dem Verkehrsaufkommen im Bestand ergibt sich für den Prognosezustand des „Normal-Betriebes“ die in **Anlage 8** abgebildete verkehrliche Situation. Das Verkehrsaufkommen im Verlauf der B 313 steigert sich um rund 300 Kfz/24h auf nun rund 3.490 bis 3.880 Kfz/24h.

Der Prognosezustand im Prognosefall „Worst Case“ ist in **Anlage 9** dargestellt. Das Verkehrsaufkommen im Verlauf der B 313 steigert sich um rund 300 Kfz/24h auf nun rund 3.510 bis 3.920 Kfz/24h.

Somit kann festgehalten werden, dass die Unterschiede der beiden betrachteten Szenarien auf das Gesamtverkehrsaufkommen marginal sind und daher vor allem für die nachfolgende Leistungsfähigkeitsberechnung und die daraus abgeleitete Dimensionierung des neuen Anschlussknotenpunktes der Gewerbefläche an die B 313 relevant sind.

### 3. Leistungsfähigkeit

Für den untersuchungsgegenständlichen Knotenpunkt, Neuanschluss Gewerbegebiet und Biogasanlage an die B 313, wird für den Prognosezustand die verkehrliche Leistungsfähigkeit gemäß dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Ausgabe 2015, überprüft. So kann festgestellt werden, ob die prognostizierten Verkehrsmengen verträglich abgewickelt werden können. Sollten dabei Defizite festgestellt werden, werden Maßnahmen zur Leistungssteigerung erarbeitet und zur Diskussion gestellt.

Bei dem Verfahren des HBS 2015 wird als Beurteilungskriterium die mittlere Wartezeit am Knotenpunkt (in Sekunden) für die maßgebliche Spitzenstunde berechnet. Daraus werden die Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) von A (vergleichbar mit der Schulnote „sehr gut“) bis F (vergleichbar mit der Schulnote „ungenügend“) abgeleitet. Es wird zwischen unsignalisierten und signalisierten Knotenpunkten unterschieden.

Qualitätsstufe	A	B	C	D	E	F
mittlere Wartezeit	bis 10s "sehr gering"	bis 20s "gering"	bis 30s "spürbar"	bis 45s "hoch"	über 45s "sehr hoch"	- / - "besonders hoch"
Bewertung	leistungsfähig				Kapazitätsgrenze	Überlastung

**Abbildung 3:** Einteilung der Qualitätsstufen nach dem HBS an unsignalisierten Knotenpunkten

Eine Zusammenfassung der Bewertungsmethodik und Beschreibung der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs nach dem HBS 2015 ist für unsignalisierte Knotenpunkte in **Anlage 10** zu finden.

#### 3.1 Verkehrsverteilung zu den Spitzenstunden

Für die Verkehrsverteilung des erzeugten Neuverkehrsaufkommen zu den Spitzenstunden wurden folgende Annahmen getroffen:

- Für das Gewerbegebiet der Gemeinde Mühlingen ist von einer klassischen An- und Abfahrtsverteilung zur Spitzenstunde auszugehen. Das bedeutet, dass maßgeblich morgens in das Gewerbegebiet ein- (Zielverkehr) und am Abend maßgeblich ausgefahren (Quellverkehr) wird. Eine klassische Ganglinie für das untersuchte Gewerbegebiet kann der **Anlage 11** entnommen werden. Das gewählte Verkehrsaufkommen wurde hierbei farblich markiert.
- Für die zehn Mitarbeiter der Biogasanlage wird angenommen, dass diese alle am Morgen in das Gebiet einfahren und am Abend „gebündelt“ das Gebiet verlassen.
- Für die Biogasanlage wird von einer gleichmäßigen An- und Ankunftsverteilung der Schwerverkehrsfahrzeuge über den Tag verteilt ausgegangen. Es wird ein 8-stündiger Arbeitstag angesetzt.
  - Im Normalbetrieb ist somit von rund 12 Schwerverkehrsfahrzeugen (90 SVfz pro 24h aufgeteilt auf 8h) auszugehen, die sowohl zur morgendlichen als auch zur abendlichen Spitzenstunde jeweils hälftig in das Gebiet ein- und ausfahren und sich gemäß der Verkehrsverteilung (**Kapitel 2.4**) zu 70 % aus und in Richtung Stockach und zu 30 % aus und in Richtung Meßkirch aufteilen.

- Im Worst Case wird angenommen, dass sich sowohl am Morgen und am Abend ein gebündelter Verkehrsfluss ergibt. Die ein- und ausfahrenden Fahrzeuge werden somit während der Spitzenstunden verdoppelt. Insgesamt ist daher von 40 Schwerverkehrsfahrzeugen pro Stunde (160 SVfz pro Tag / 8h \* 2), die sowohl zur morgendlichen als auch zur abendlichen Spitzenstunde jeweils hälftig in das Gebiet ein- und ausfahren und sich gemäß der Verkehrsverteilung (Kapitel 2.4) zu 70 % aus und in Richtung Stockach und zu 30 % aus und in Richtung Meßkirch aufteilen.
- Eine Übersicht über die gerichteten Knoteninnenfrequenzen am zu untersuchenden Knotenpunkt, während der „normalen Betriebszeit“, kann der **Anlage 12** entnommen werden. Die Knoteninnenfrequenzen im „Worst Case“ sind für morgendliche und abendliche Spitzenstunde in der **Anlage 13** abgebildet.

### 3.2 Nachweis der Qualitätsstufen

Neben der in Kapitel 3.1 beschriebenen Verkehrsverteilung zur morgendlichen und abendlichen Spitzenstunde wurde für die beiden zu untersuchenden Szenarien noch von einer 10 %igen -Spitzenstunde über das Gesamtverkehrsaufkommen ausgegangen. Somit wird angenommen, dass alle Knotenpunktszufahrten gleichermaßen zur Spitzenstunde mit rund 10 % des Gesamtverkehrsaufkommens (vgl. Anlage 6 & Anlage 7) belastet sind und somit keine gerichteten Verkehrsströme am Knotenpunkt auftreten.

Bei den Berechnungen wurde von einer unsignalisierte T-Einmündung entsprechend des Linksabbiegetypes 2 der Richtlinie für die Anlage von Landstraßen (RAL, /4/) ausgegangen.

Die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen für den Prognosezustand „Normalbetrieb“ können der **Tabelle 2** und der **Anlage 14** entnommen werden.

**Tabelle 2:** Qualitätsstufen an den Knotenpunkten im Prognosezustand „Normalbetrieb“

KP	Straßen	MS	AS	PS	Anlage
K neu	B 313 / Zufahrt Gewerbe & Biogasanlage	A	A	A	14

MS = morgendliche bzw. vormittägliche Spitzenstunde; AS = abendliche Spitzenstunde; PS = pauschale Spitzenstunde

Die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen für den Prognosezustand „Worst Case“ können der Tabelle 3 und der **Anlage 15** entnommen werden.

**Tabelle 3:** Qualitätsstufen an den Knotenpunkten im Prognosezustand „Worst Case“

KP	Straßen	MS	AS	PS	Anlage
K neu	B 313 / Zufahrt Gewerbe & Biogasanlage	A	A	A	15

MS = morgendliche bzw. vormittägliche Spitzenstunde; AS = abendliche Spitzenstunde; PS = pauschale Spitzenstunde

**Dem Knotenpunkt wird in allen betrachteten Belastungszuständen die sehr gute Verkehrsqualität „QSV = A“ bescheinigt. Aus verkehrstechnischer Sicht kann der unsignalisierte Knotenpunkt das zu erwartende Verkehrsaufkommen verkehrssicher abwickeln.** Eine zusammenfassende Übersichtstabelle der berechneten Qualitätsstufen kann der **Anlage 16** entnommen werden.

## 4. Zusammenfassung

Die Swisspower Green Gas AG sowie die Gemeinde Mühlingen beabsichtigen die Entwicklung zweier Gewerbeflächen östlich der Gemeinde Mühlingen. Die beiden Flächen sollen zusammen über einen neuen Knotenpunkt direkt an die B 313 angeschlossen werden. Bei den Entwicklungsabsichten der Swisspower Green Gas AG handelt es sich um eine Biogasanlage, die Gemeinde Mühlingen beabsichtigt die Entwicklung eines Gewerbegebietes mit einer Gesamtfläche von rund 3,0 ha, aktuell noch ohne Nutzungskonzept.

Zur Bewertung der verkehrlichen Situation wurde zunächst auf Basis einer Videodetektion das Verkehrsaufkommen im Bestand (2025) im Verlauf der B 313 an einem Normalwerktag erhoben.

Anhand von abgestimmten Grundlagendaten wurde sowohl für die Biogasanlage als auch für die geplante gewerbliche Entwicklung der Gemeinde Mühlingen das Neuverkehrsaufkommen in zwei unterschiedlichen Szenarien abgeschätzt und mit der Bestandssituation überlagert.

Anschließend wurde entsprechend (der) Vorgaben des Handbuches für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2015) die Qualitätsstufe am zu untersuchenden und neuen Anschluss des Gewerbegebietes an die B 313 nachgewiesen.

**Für alle betrachteten Lastzustände kann dem Knotenpunkt als unsignalisierte Einmündung die sehr gute Verkehrsqualität der Stufe "QSV = A" nachgewiesen werden. Der Knotenpunkt kann somit das zu erwartende Verkehrsaufkommen verkehrssicher abwickeln.**

Es wird darauf hingewiesen, den Knotenpunkt auf der Grundlage der Richtlinie für die Anlage von Landesstraßen zu gestalten. Ein besonderes Augenmerk ist hierbei auf die Einhaltung der notwendigen Sichtfelder zu legen.

Ulm, 04.07.2025



Reiner Neumann, Dipl.-Ing. (FH)



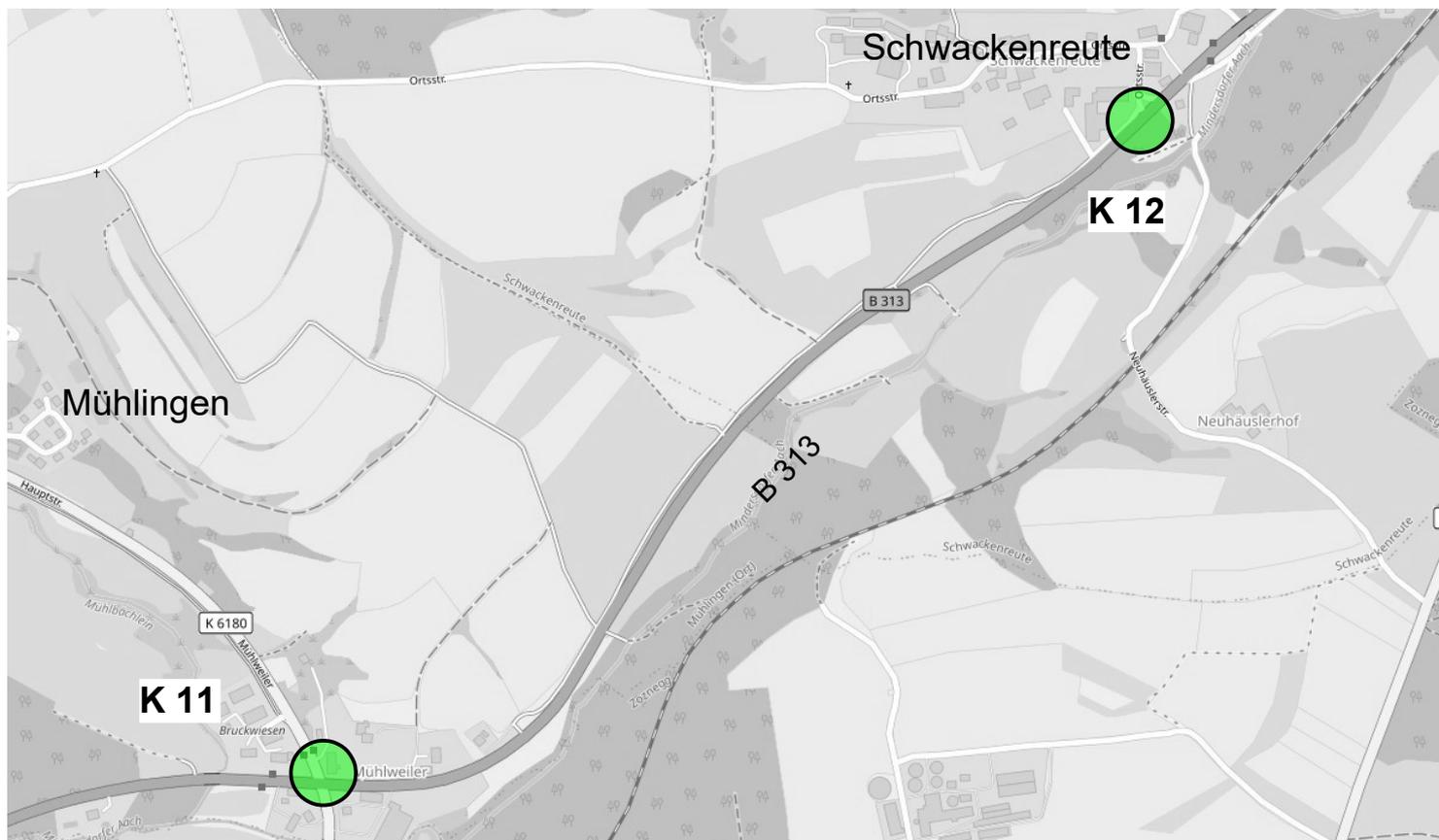
Philipp Schömig, M. Sc.

## Quellenverzeichnis

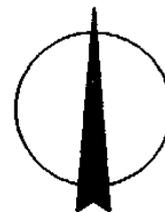
- [1] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS, Teil L Landstraßen, Ausgabe 2015
- [2] Modus Consult Ulm: Fortschreibung GVP 2017 – Durchgeführt im Auftrag der Stadt Stockach (Projektnummer 41246); November 2019
- [3] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen, Ausgabe 2006
- [4] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Richtlinie für die Anlage von Landstraßen (RAL), Ausgabe 2012



# Zählstellen



Knotenpunktzählung von 00 - 24 Uhr



Gemeinde Mühlingen

Verkehrsuntersuchung Biogasprojekt Swisspower Green Gas AG

# Knotenpunktbelastung 2025

Gesamtverkehr

Kfz / 24 Stunden

Grundlage: Erhebung vom Dienstag, 03. Juni 2025

**K 6180  
Mühlingen**

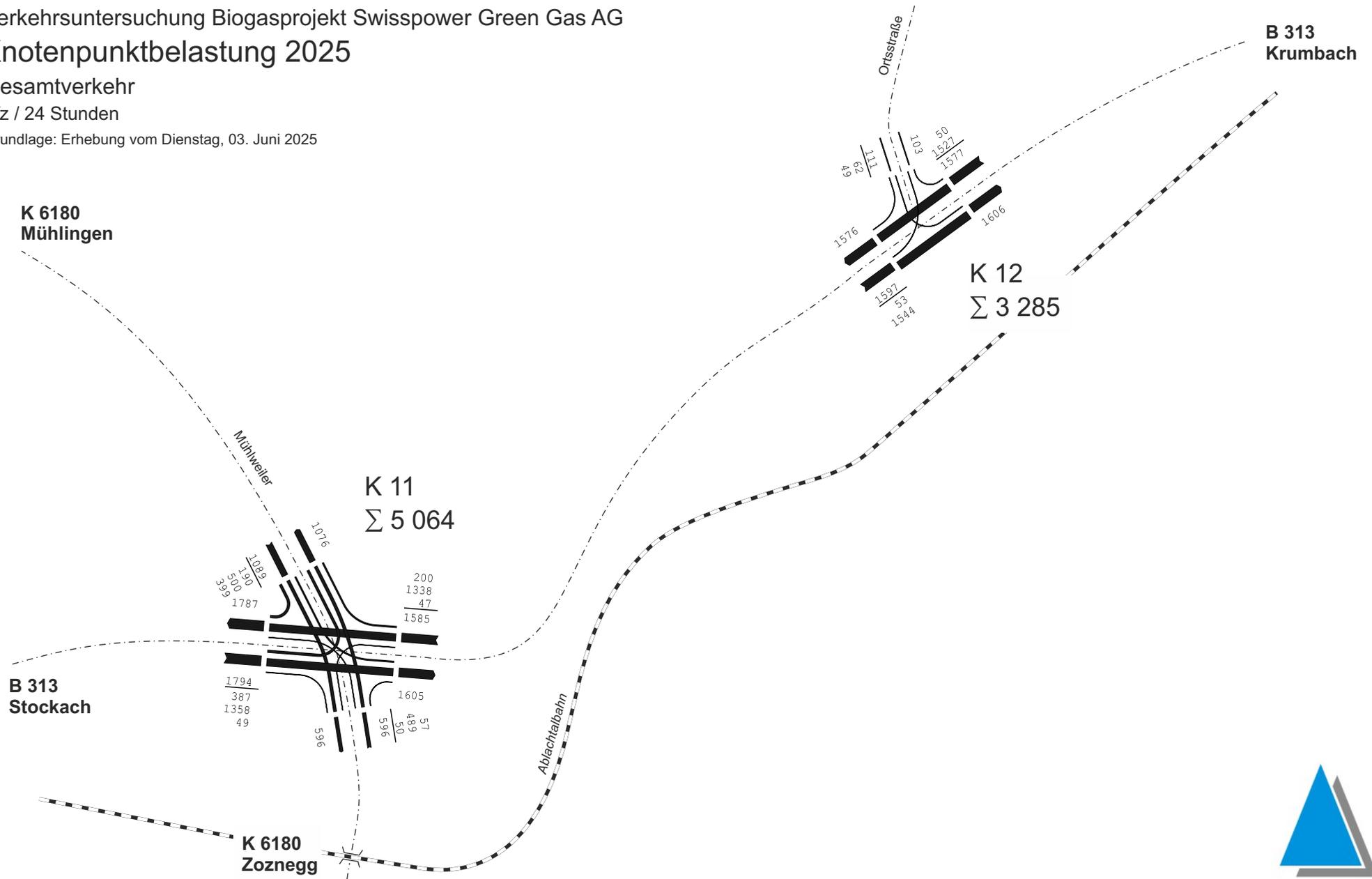
**B 313  
Krumbach**

**K 12  
Σ 3 285**

**K 11  
Σ 5 064**

**B 313  
Stockach**

**K 6180  
Zoznegg**



Gemeinde Mühlingen

Verkehrsuntersuchung Biogasprojekt Swisspower Green Gas AG

# Knotenpunktbelastung 2025

Schwerverkehr

SV / 24 Stunden

Grundlage: Erhebung vom Dienstag, 03. Juni 2025

**K 6180  
Mühlingen**

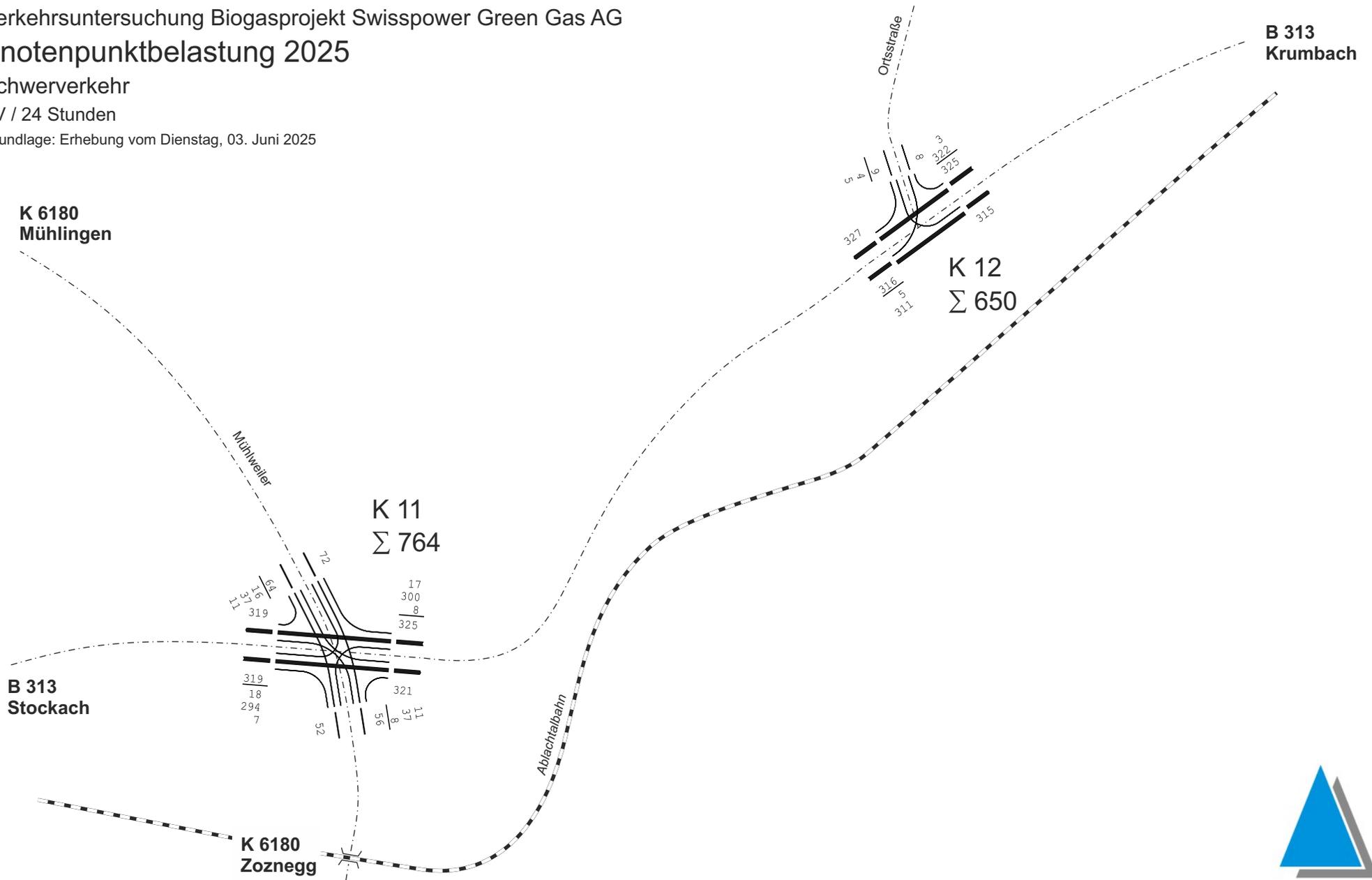
**B 313  
Stockach**

**K 6180  
Zoznegg**

**K 11  
Σ 764**

**K 12  
Σ 650**

**B 313  
Krumbach**



Gemeinde Mühlingen

Verkehrsuntersuchung Biogasprojekt Swisspower Green Gas AG

# Knotenpunktbelastung 2025

Morgendliche Spitzenstunde

Kfz / Stunde

Grundlage: Erhebung vom Dienstag, 03. Juni 2025

**K 6180  
Mühlingen**

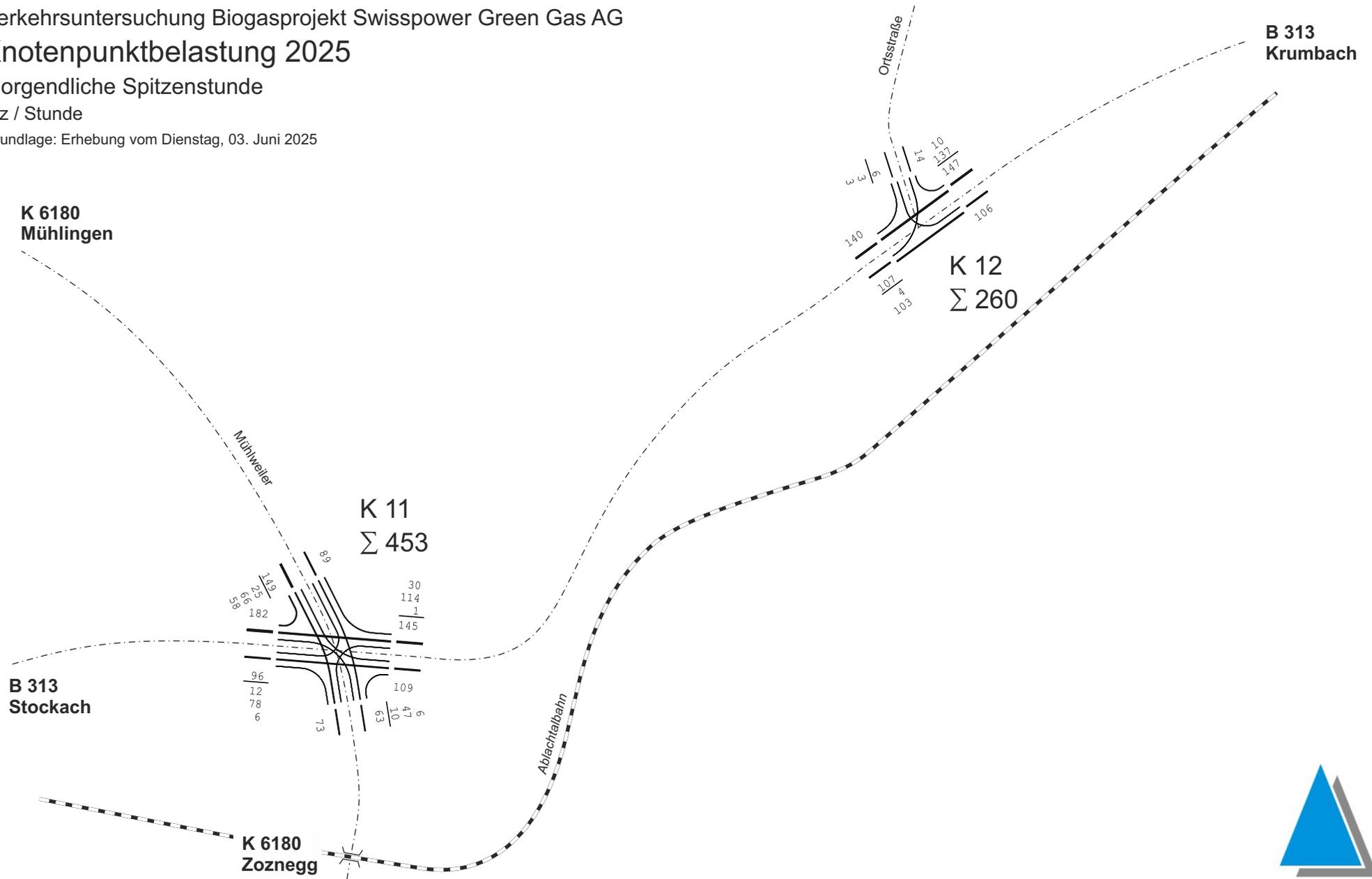
**B 313  
Stockach**

**K 6180  
Zoznegg**

**K 11  
Σ 453**

**K 12  
Σ 260**

**B 313  
Krumbach**



Gemeinde Mühlingen

Verkehrsuntersuchung Biogasprojekt Swisspower Green Gas AG

# Knotenpunktbelastung 2025

Abendliche Spitzenstunde

Kfz / Stunde

Grundlage: Erhebung vom Dienstag, 03. Juni 2025

**K 6180  
Mühlingen**

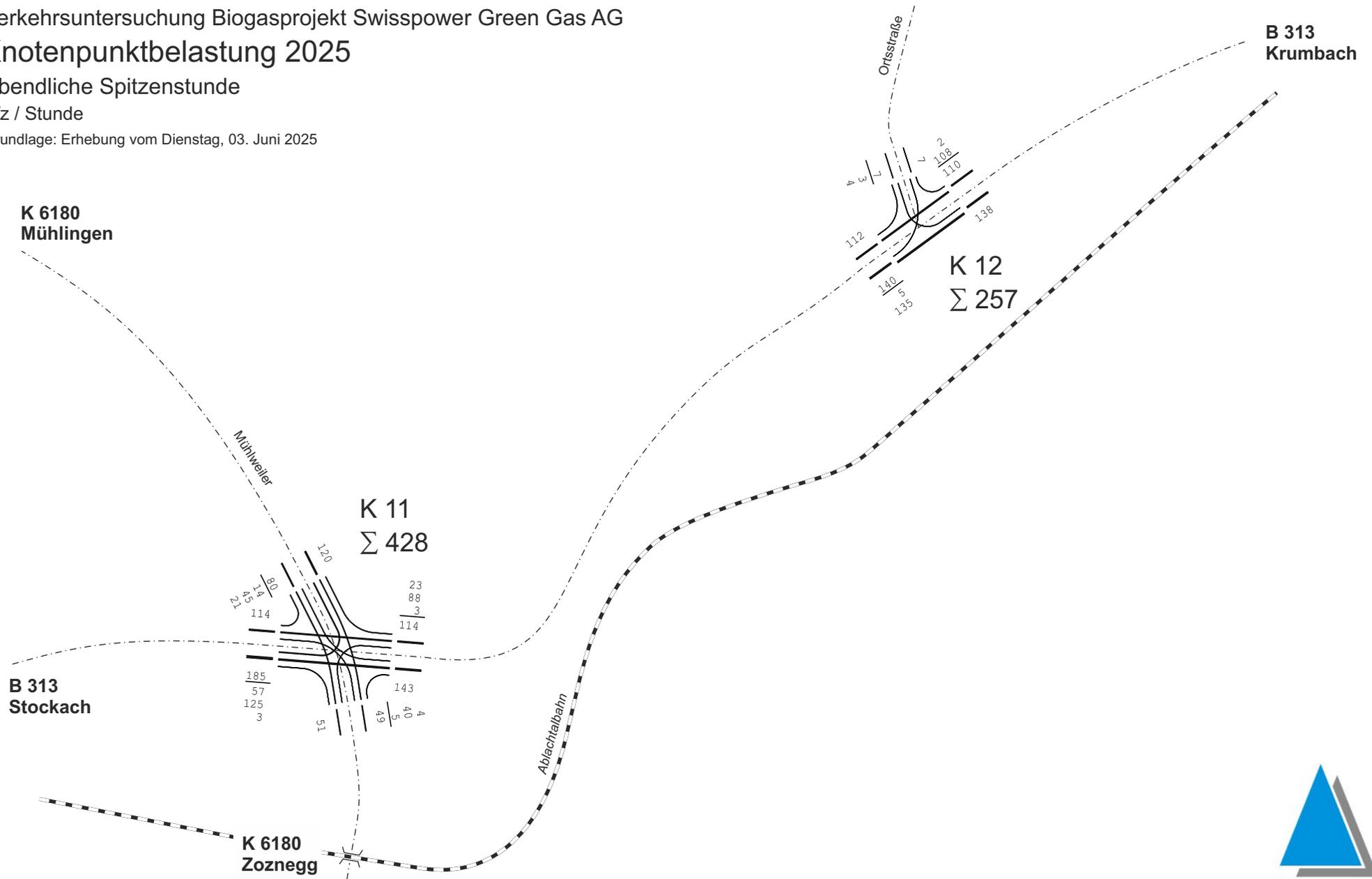
**B 313  
Stockach**

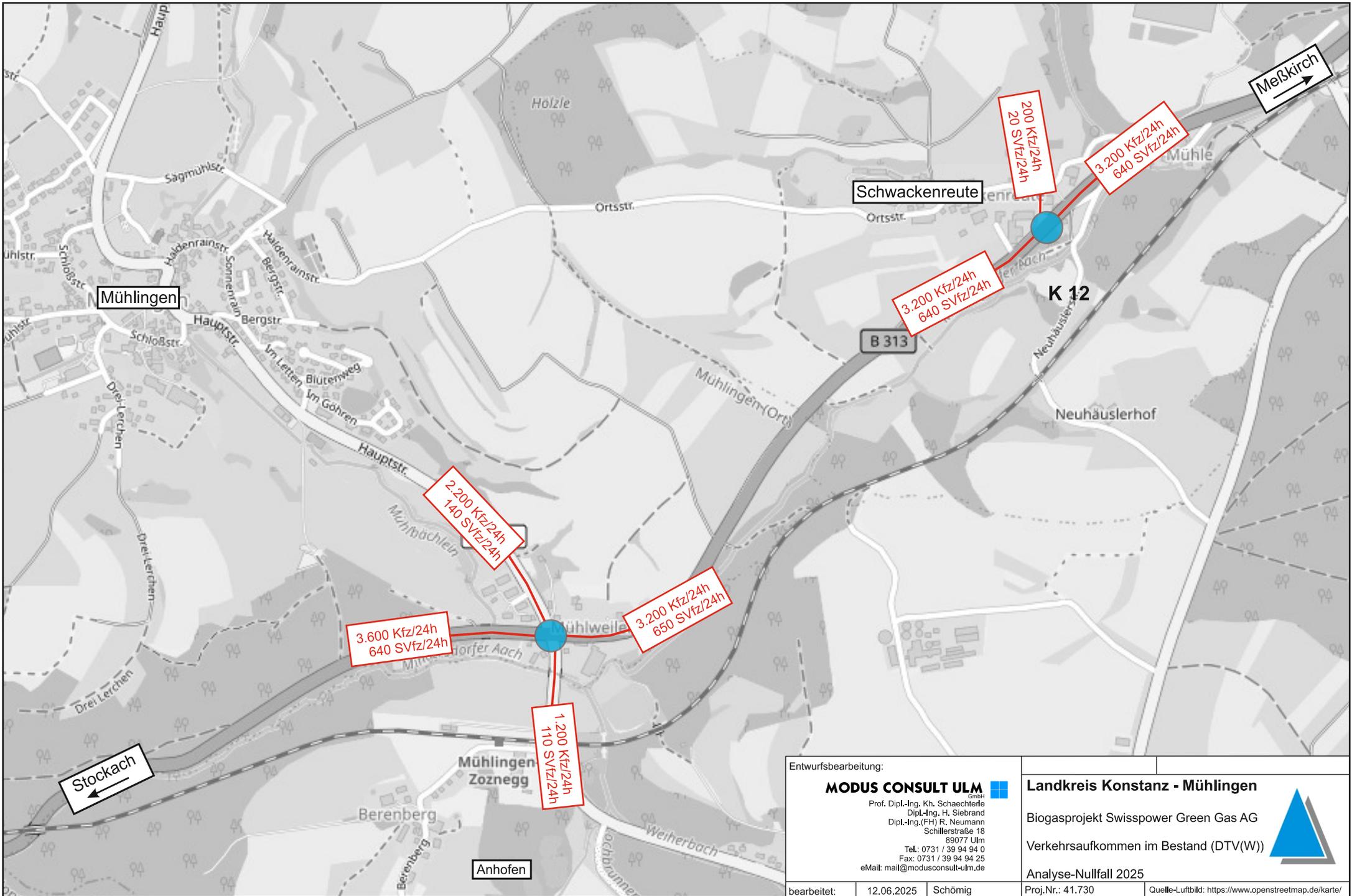
**K 6180  
Zoznegg**

**K 11  
Σ 428**

**K 12  
Σ 257**

**B 313  
Krumbach**





Entwurfsbearbeitung:  
**MODUS CONSULT ULM**  
 Prof. Dipl.-Ing. Kh. Schaechterle  
 Dipl.-Ing. H. Siebrand  
 Dipl.-Ing.(FH) R. Neumann  
 Schillerstraße 18  
 89077 Ulm  
 Tel. 0731 / 39 94 94 0  
 Fax: 0731 / 39 94 94 25  
 eMail: mail@modusconsult-ulm.de

**Landkreis Konstanz - Mühlingen**  
 Biogasprojekt Swispower Green Gas AG  
 Verkehrsaufkommen im Bestand (DTV(W))  
 Analyse-Nullfall 2025  
 bearbeitet: 12.06.2025 | Schömbig | Proj.Nr.: 41.730 | Quelle-Luftbild: <https://www.openstreetmap.de/karte/>





Entwurfsbearbeitung:  
**MODUS CONSULT ULM**   
 Prof. Dipl.-Ing., Kh. Schaechterle  
 Dipl.-Ing., H. Siebrand  
 Dipl.-Ing.(FH) R. Neumann  
 Schillerstraße 18  
 89077 Ulm  
 Tel.: 0731 / 39 94 94 0  
 Fax: 0731 / 39 94 94 25  
 eMail: mail@modusconsult-ulm.de

**Landkreis Konstanz - Mühlingen**  
 Biogasprojekt Swispower Green Gas AG  
 siedlungsstrukturelle Entwicklungsflächen 

## Verkehrsabschätzung nach Bosserhoff

Verkehrserzeugung Gewerbe	Logistik	
	min	max
<b>Abschätzung der Beschäftigtenzahl</b>		
(1) Bruttobaulandfläche [ha]	0,6ha	
(1) Beschäftigte pro Hektar [B/ha]	5	75
<b>(1) Beschäftigte</b>	3	45
<b>Beschäftigten-Verkehrsaufkommen</b>		
Anwesenheit der Beschäftigten [%]	85%	
Abminderungsfaktor Homeoffice [%]	1%	
Wege der Beschäftigten pro Tag	2	2,5
Wege/Werktag der Beschäftigten gesamt	6	113
MIV-Anteil der Beschäftigten	70%	80%
Personen/Pkw (Pkw-Besetzungsgrad)	1,1	
Pkw-Fahrten der Beschäftigten pro Tag	3	69
<b>Kunden-Verkehrsaufkommen</b>		
Wege der Kunden pro Beschäftigtem [Wege/B/d]	0,1	0,1
Wege der Kunden pro Werktag	0	5
MIV Anteil [%]	70%	80%
Personen/Pkw (Pkw-Besetzungsgrad)	1,1	
Pkw-Fahrten pro Tag	0	3
<b>Gebietsbezogener Wirtschafts- und Gesamtverkehr</b>		
Kfz-Fahrten pro Beschäftigter pro Tag	1	2
Wirtschaftsverkehr [Kfz-Fahrten/]	3	90
Zuschlag externer Wirtschaftsverkehr [%]	5%	
Kfz-Fahrten externer Wirtschaftsverkehr	0	3
Kfz-Fahrten pro Tag gesamter Wirtschaftsverkehr	3	93
<b>Schwerverkehrsaufkommen</b>		
Anteil Schwerverkehr [%]	40%	
Schwerverkehrs-Fahrten pro Tag	1	37
<b>Neuverkehrsaufkommen</b>		
Gesamtverkehrsaufkommen in Kfz/24h	3	83
<b>Mittelwert Gesamtverkehrsaufkommen am Querschnitt [Kfz/24h]</b>	<b>90</b>	
Schwerverkehrsaufkommen in SVfz/24h	1	19
<b>Mittelwert Schwerverkehrsaufkommen (&gt;3,5t) am Querschnitt [SVfz/24h]</b>	<b>20</b>	

## Verkehrsabschätzung nach Bosserhoff

Verkehrserzeugung Gewerbe	Produktion	
	min	max
<b>Abschätzung der Beschäftigtenzahl</b>		
(1) Bruttobaulandfläche [ha]	0,6ha	
(1) Beschäftigte pro Hektar [B/ha]	30	110
<b>(1) Beschäftigte</b>	18	66
<b>Beschäftigten-Verkehrsaufkommen</b>		
Anwesenheit der Beschäftigten [%]	85%	
Abminderungsfaktor Homeoffice [%]	2%	
Wege der Beschäftigten pro Tag	2	2,5
Wege/Werktag der Beschäftigten gesamt	36	165
MIV-Anteil der Beschäftigten	70%	80%
Personen/Pkw (Pkw-Besetzungsgrad)	1,1	
Pkw-Fahrten der Beschäftigten pro Tag	19	100
<b>Kunden-Verkehrsaufkommen</b>		
Wege der Kunden pro Beschäftigtem [Wege/B/d]	0,1	1
Wege der Kunden pro Werktag	2	66
MIV Anteil [%]	70%	80%
Personen/Pkw (Pkw-Besetzungsgrad)	1,1	
Pkw-Fahrten pro Tag	1	48
<b>Gebietsbezogener Wirtschafts- und Gesamtverkehr</b>		
Kfz-Fahrten pro Beschäftigter pro Tag	0,1	1
Wirtschaftsverkehr [Kfz-Fahrten/]	2	66
Zuschlag externer Wirtschaftsverkehr [%]	5%	
Kfz-Fahrten externer Wirtschaftsverkehr	1	5
Kfz-Fahrten pro Tag gesamter Wirtschaftsverkehr	3	71
<b>Schwerverkehrsaufkommen</b>		
Anteil Schwerverkehr [%]	20%	
Schwerverkehrs-Fahrten pro Tag	1	14
<b>Neuverkehrsaufkommen</b>		
Gesamtverkehrsaufkommen in Kfz/24h	12	110
<b>Mittelwert Gesamtverkehrsaufkommen am Querschnitt [Kfz/24h]</b>	<b>120</b>	
Schwerverkehrsaufkommen in SVfz/24h	1	7
<b>Mittelwert Schwerverkehrsaufkommen (&gt;3,5t) am Querschnitt [SVfz/24h]</b>	<b>10</b>	

## Verkehrsabschätzung nach Bosserhoff

Verkehrserzeugung Gewerbe	Industrie	
	min	max
<b>Abschätzung der Beschäftigtenzahl</b>		
(1) Bruttobaulandfläche [ha]	0,6ha	
(1) Beschäftigte pro Hektar [B/ha]	25	65
<b>(1) Beschäftigte</b>	15	39
<b>Beschäftigten-Verkehrsaufkommen</b>		
Anwesenheit der Beschäftigten [%]	85%	
Abminderungsfaktor Homeoffice [%]	2%	
Wege der Beschäftigten pro Tag	2	2,5
Wege/Werktag der Beschäftigten gesamt	30	98
MIV-Anteil der Beschäftigten	70%	80%
Personen/Pkw (Pkw-Besetzungsgrad)	1,1	
Pkw-Fahrten der Beschäftigten pro Tag	16	59
<b>Kunden-Verkehrsaufkommen</b>		
Wege der Kunden pro Beschäftigtem [Wege/B/d]	0,5	1,5
Wege der Kunden pro Werktag	8	59
MIV Anteil [%]	70%	80%
Personen/Pkw (Pkw-Besetzungsgrad)	1,1	
Pkw-Fahrten pro Tag	5	43
<b>Gebietsbezogener Wirtschafts- und Gesamtverkehr</b>		
Kfz-Fahrten pro Beschäftigter pro Tag	0,1	1
Wirtschaftsverkehr [Kfz-Fahrten/]	2	39
Zuschlag externer Wirtschaftsverkehr [%]	5%	
Kfz-Fahrten externer Wirtschaftsverkehr	1	3
Kfz-Fahrten pro Tag gesamter Wirtschaftsverkehr	3	42
<b>Schwerverkehrsaufkommen</b>		
Anteil Schwerverkehr [%]	20%	
Schwerverkehrs-Fahrten pro Tag	1	8
<b>Neuverkehrsaufkommen</b>		
Gesamtverkehrsaufkommen in Kfz/24h	12	72
<b>Mittelwert Gesamtverkehrsaufkommen am Querschnitt [Kfz/24h]</b>	<b>80</b>	
Schwerverkehrsaufkommen in SVfz/24h	1	4
<b>Mittelwert Schwerverkehrsaufkommen (&gt;3,5t) am Querschnitt [SVfz/24h]</b>	<b>5</b>	

## Verkehrsabschätzung nach Bosserhoff

Verkehrserzeugung Gewerbe	Handwerk	
	min	max
<b>Abschätzung der Beschäftigtenzahl</b>		
(1) Bruttobaulandfläche [ha]	0,6ha	
(1) Beschäftigte pro Hektar [B/ha]	20	30
<b>(1) Beschäftigte</b>	12	18
<b>Beschäftigten-Verkehrsaufkommen</b>		
Anwesenheit der Beschäftigten [%]	85%	
Abminderungsfaktor Homeoffice [%]	5%	
Wege der Beschäftigten pro Tag	2,5	3
Wege/Werktag der Beschäftigten gesamt	30	54
MIV-Anteil der Beschäftigten	70%	80%
Personen/Pkw (Pkw-Besetzungsgrad)	1,1	
Pkw-Fahrten der Beschäftigten pro Tag	15	32
<b>Kunden-Verkehrsaufkommen</b>		
Wege der Kunden pro Beschäftigtem [Wege/B/d]	1	2
Wege der Kunden pro Werktag	12	36
MIV Anteil [%]	70%	80%
Personen/Pkw (Pkw-Besetzungsgrad)	1,1	
Pkw-Fahrten pro Tag	8	26
<b>Gebietsbezogener Wirtschafts- und Gesamtverkehr</b>		
Kfz-Fahrten pro Beschäftigter pro Tag	1	2
Wirtschaftsverkehr [Kfz-Fahrten/]	12	36
Zuschlag externer Wirtschaftsverkehr [%]	5%	
Kfz-Fahrten externer Wirtschaftsverkehr	1	2
Kfz-Fahrten pro Tag gesamter Wirtschaftsverkehr	13	38
<b>Schwerverkehrsaufkommen</b>		
Anteil Schwerverkehr [%]	5%	
Schwerverkehrs-Fahrten pro Tag	1	2
<b>Neuverkehrsaufkommen</b>		
Gesamtverkehrsaufkommen in Kfz/24h	18	48
<b>Mittelwert Gesamtverkehrsaufkommen am Querschnitt [Kfz/24h]</b>	<b>70</b>	
Schwerverkehrsaufkommen in SVfz/24h	1	1
<b>Mittelwert Schwerverkehrsaufkommen (&gt;3,5t) am Querschnitt [SVfz/24h]</b>	<b>2</b>	

## Verkehrsabschätzung nach Bosserhoff

Verkehrserzeugung Gewerbe	Büro	
	min	max
<b>Abschätzung der Beschäftigtenzahl</b>		
(1) Bruttobaulandfläche [ha]	0,6ha	
(1) Beschäftigte pro Hektar [B/ha]	50	100
<b>(1) Beschäftigte</b>	30	60
<b>Beschäftigten-Verkehrsaufkommen</b>		
Anwesenheit der Beschäftigten [%]	85%	
Abminderungsfaktor Homeoffice [%]	15%	
Wege der Beschäftigten pro Tag	2,5	3
Wege/Werktag der Beschäftigten gesamt	75	180
MIV-Anteil der Beschäftigten	70%	80%
Personen/Pkw (Pkw-Besetzungsgrad)	1,1	
Pkw-Fahrten der Beschäftigten pro Tag	34	95
<b>Kunden-Verkehrsaufkommen</b>		
Wege der Kunden pro Beschäftigtem [Wege/B/d]	0,5	2
Wege der Kunden pro Werktag	15	120
MIV Anteil [%]	70%	80%
Personen/Pkw (Pkw-Besetzungsgrad)	1,1	
Pkw-Fahrten pro Tag	10	87
<b>Gebietsbezogener Wirtschafts- und Gesamtverkehr</b>		
Kfz-Fahrten pro Beschäftigter pro Tag	0,5	1
Wirtschaftsverkehr [Kfz-Fahrten/]	15	60
Zuschlag externer Wirtschaftsverkehr [%]	5%	
Kfz-Fahrten externer Wirtschaftsverkehr	2	5
Kfz-Fahrten pro Tag gesamter Wirtschaftsverkehr	17	65
<b>Schwerverkehrsaufkommen</b>		
Anteil Schwerverkehr [%]	2%	
Schwerverkehrs-Fahrten pro Tag	0	1
<b>Neuverkehrsaufkommen</b>		
Gesamtverkehrsaufkommen in Kfz/24h	31	124
<b>Mittelwert Gesamtverkehrsaufkommen am Querschnitt [Kfz/24h]</b>	<b>150</b>	
Schwerverkehrsaufkommen in SVfz/24h	0	1
<b>Mittelwert Schwerverkehrsaufkommen (&gt;3,5t) am Querschnitt [SVfz/24h]</b>	<b>1</b>	

Gemeinde Mühlingen

Verkehrsuntersuchung Biogasprojekt Swisspower Green Gas AG

# Prognose - Normalbetrieb

Gesamtverkehr

Kfz / 24 Stunden

Grundlage: Erhebung vom Dienstag, 03. Juni 2025

**K 6180  
Mühlingen**

**B 313  
Stockach**

**K 6180  
Zoznegg**

**B 313  
Krumbach**

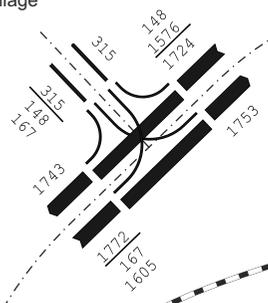
Biogasanlage

$\Sigma$  3 811

Ortsstraße

Mühlweier

Ablechtelbahn



Gemeinde Mühlingen

Verkehrsuntersuchung Biogasprojekt Swisspower Green Gas AG

# Prognose - Normalbetrieb

Schwerverkehr

SV / 24 Stunden

Grundlage: Erhebung vom Dienstag, 03. Juni 2025

**K 6180  
Mühlingen**

**B 313  
Krumbach**

**B 313  
Stockach**

**K 6180  
Zoznegg**

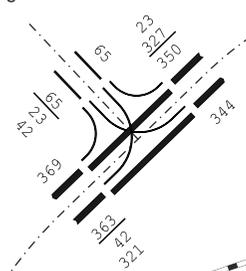
Biogasanlage

$\Sigma 778$

Ortsstraße

Mühlweier

Ablechtalbahn



Gemeinde Mühlingen

Verkehrsuntersuchung Biogasprojekt Swisspower Green Gas AG

# Prognose - „Worst-Case“

Gesamtverkehr

Kfz / 24 Stunden

Grundlage: Erhebung vom Dienstag, 03. Juni 2025

**K 6180  
Mühlingen**

**B 313  
Stockach**

**K 6180  
Zoznegg**

**B 313  
Krumbach**

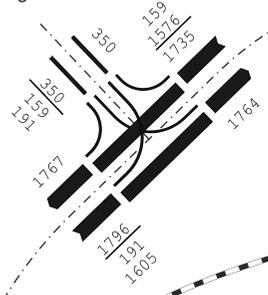
Biogasanlage

$\Sigma$  3 811

Ortsstraße

Mühlweier

Ablechtelbahn



Gemeinde Mühlingen

Verkehrsuntersuchung Biogasprojekt Swisspower Green Gas AG

# Prognose - „Worst-Case“

Schwerverkehr

SV / 24 Stunden

Grundlage: Erhebung vom Dienstag, 03. Juni 2025

**K 6180  
Mühlingen**

**B 313  
Krumbach**

**B 313  
Stockach**

**K 6180  
Zoznegg**

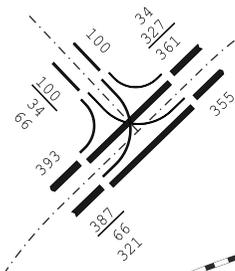
Biogasanlage

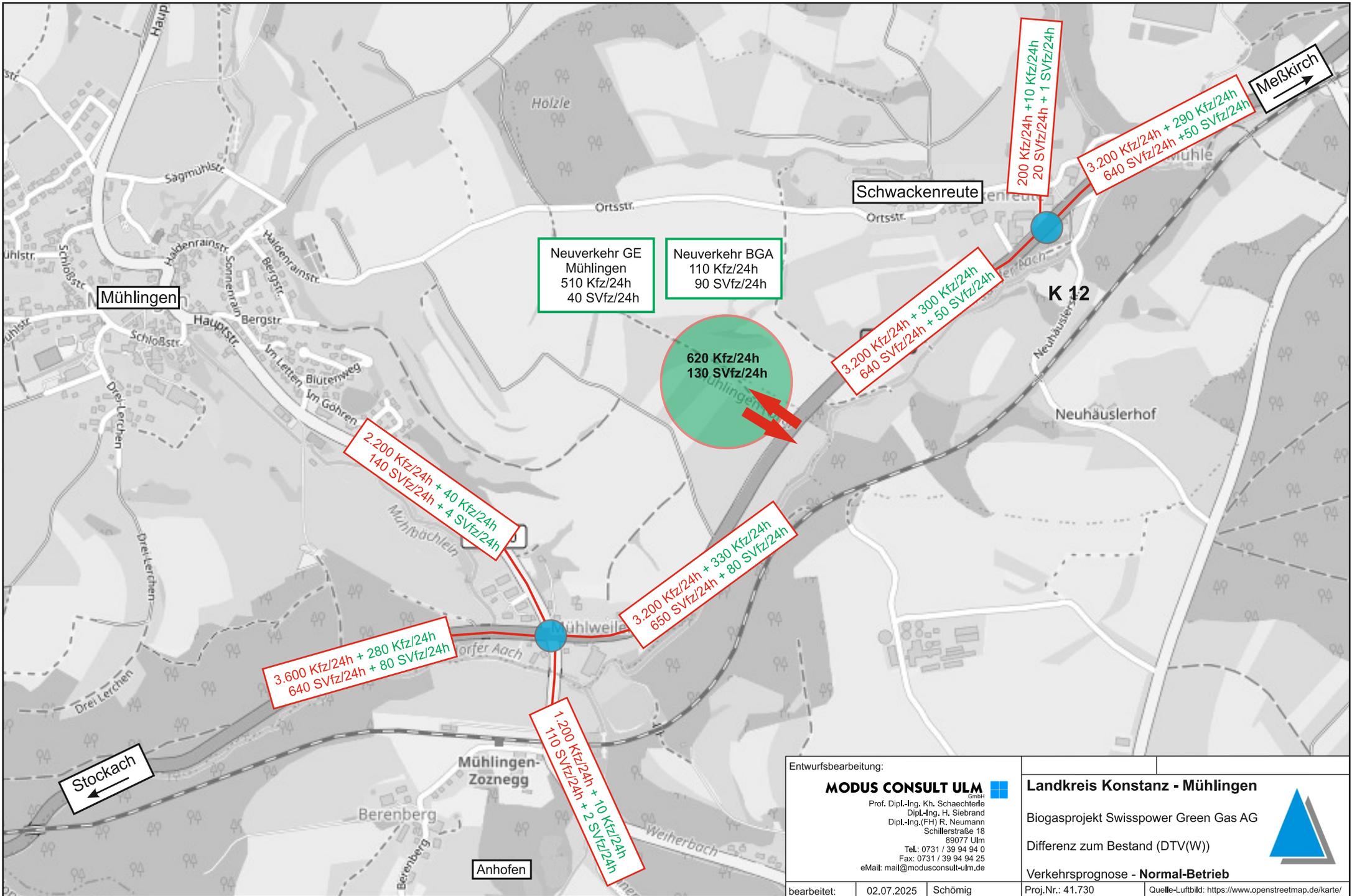
$\Sigma$  848

Ortsstraße

Mühlweier

Ablechtelbahn





Entwurfsbearbeitung:  
**MODUS CONSULT ULM**  
 Prof. Dipl.-Ing. Kh. Schaechterle  
 Dipl.-Ing. H. Siebrand  
 Dipl.-Ing.(FH) R. Neumann  
 Schillerstraße 18  
 89077 Ulm  
 Tel. 0731 / 39 94 94 0  
 Fax: 0731 / 39 94 94 25  
 eMail: mail@modusconsult-ulm.de

bearbeitet: 02.07.2025 | Schömbig

**Landkreis Konstanz - Mühlingen**

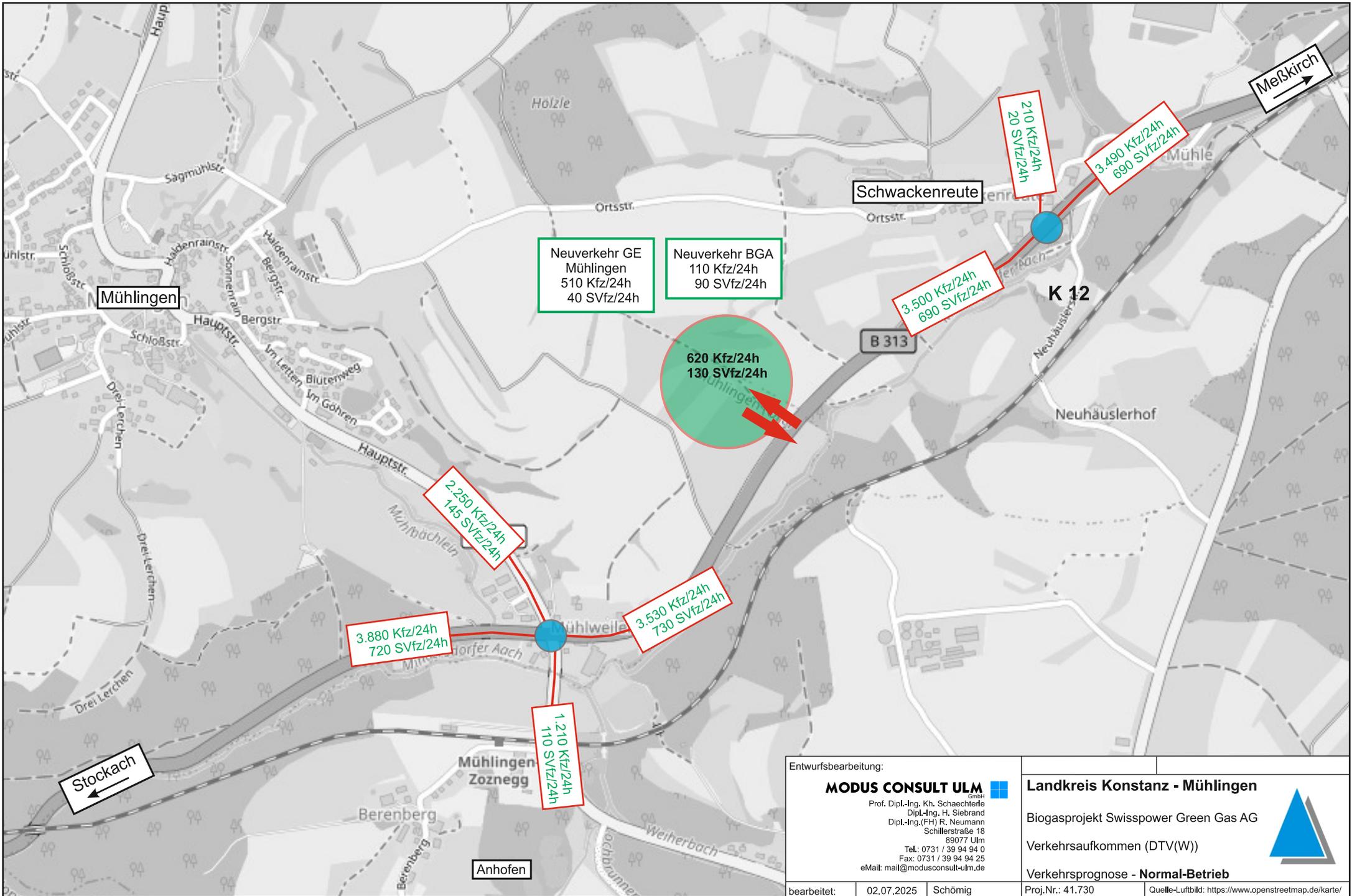
Biogasprojekt Swispower Green Gas AG

Differenz zum Bestand (DTV(W))

Verkehrsprognose - **Normal-Betrieb**

Proj.Nr.: 41.730 | Quelle-Luftbild: <https://www.openstreetmap.de/karte/>





Entwurfsbearbeitung:  
**MODUS CONSULT ULM**  
consult  
 Prof. Dipl.-Ing., Kh. Schaechtle  
 Dipl.-Ing., H. Siebrand  
 Dipl.-Ing.(FH) R. Neumann  
 Schillerstraße 18  
 89077 Ulm  
 Tel. 0731 / 39 94 94 0  
 Fax: 0731 / 39 94 94 25  
 eMail: mail@modusconsult-ulm.de

**Landkreis Konstanz - Mühlingen**

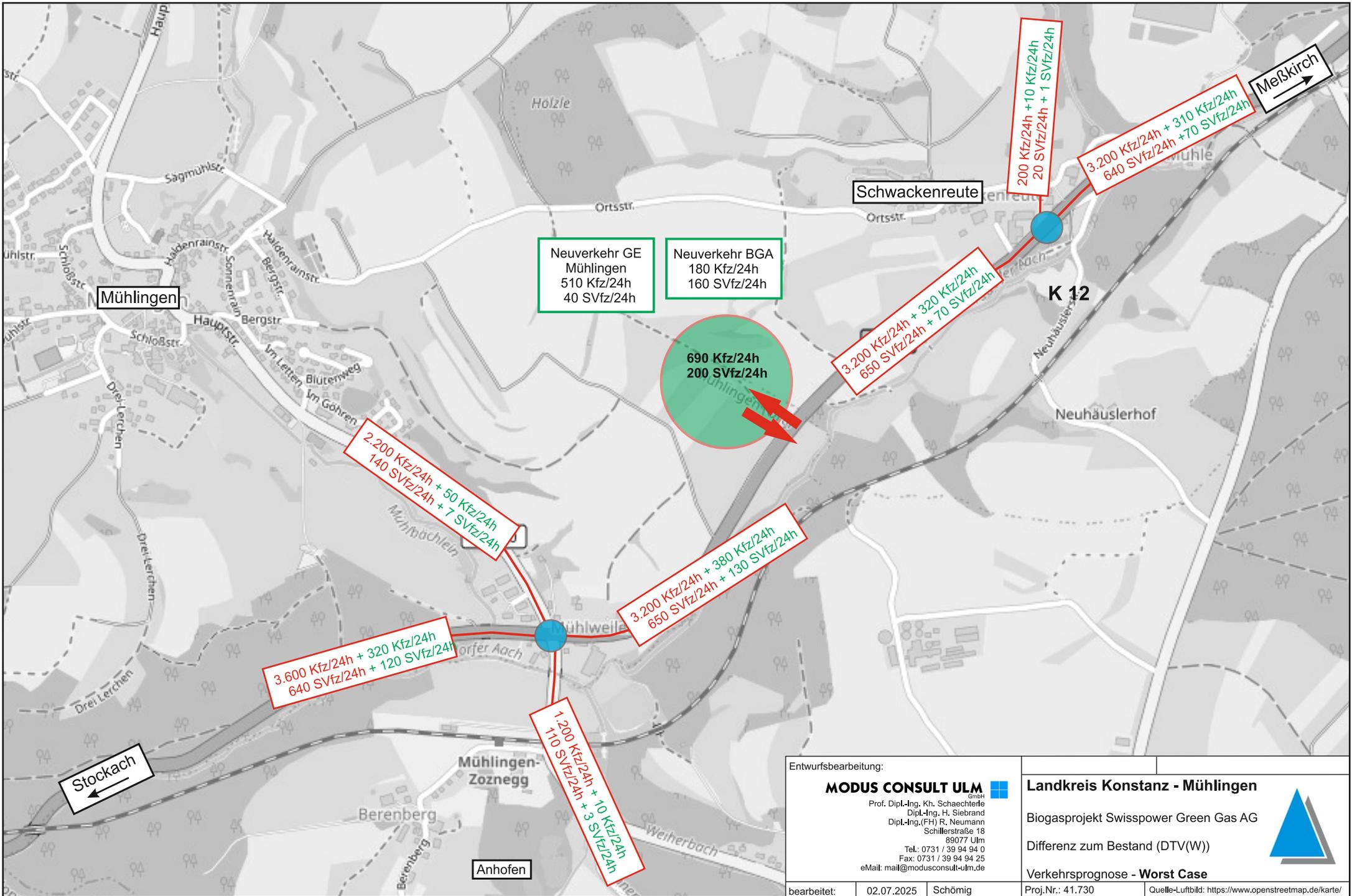
Biogasprojekt Swispower Green Gas AG

Verkehrsaufkommen (DTV(W))

Verkehrsprognose - **Normal-Betrieb**

bearbeitet: 02.07.2025 | Schömbig | Proj.Nr.: 41.730 | Quelle-Luftbild: <https://www.openstreetmap.de/karte/>





Entwurfsbearbeitung:  
**MODUS CONSULT ULM**  
 Prof. Dipl.-Ing. Kh. Schaechterle  
 Dipl.-Ing. H. Siebrand  
 Dipl.-Ing.(FH) R. Neumann  
 Schillerstraße 18  
 89077 Ulm  
 Tel. 0731 / 39 94 94 0  
 Fax: 0731 / 39 94 94 25  
 eMail: mail@modusconsult-ulm.de

**Landkreis Konstanz - Mühlingen**

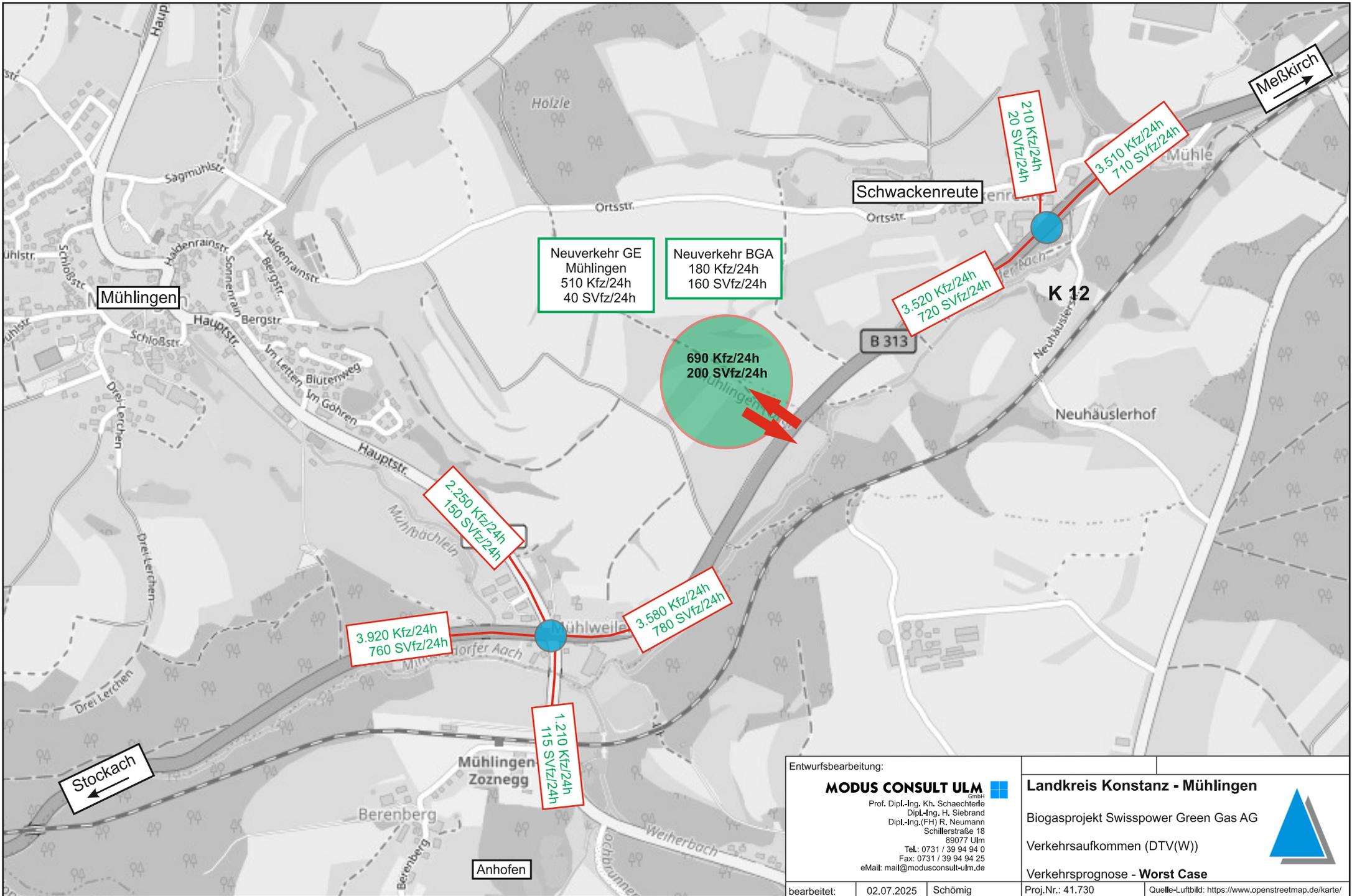
Biogasprojekt Swisspower Green Gas AG

Differenz zum Bestand (DTV(W))

Verkehrsprognose - **Worst Case**

bearbeitet: 02.07.2025 | Schömbig | Proj.Nr.: 41.730 | Quelle-Luftbild: <https://www.openstreetmap.de/karte/>





Entwurfsbearbeitung:  
**MODUS CONSULT ULM**  
consult  
 Prof. Dipl.-Ing. Kh. Schaechtle  
 Dipl.-Ing. H. Siebrand  
 Dipl.-Ing.(FH) R. Neumann  
 Schillerstraße 18  
 89077 Ulm  
 Tel. 0731 / 39 94 94 0  
 Fax: 0731 / 39 94 94 25  
 eMail: mail@modusconsult-ulm.de

**Landkreis Konstanz - Mühlingen**

Biogasprojekt Swispower Green Gas AG

Verkehrsaufkommen (DTV(W))

Verkehrsprognose - **Worst Case**

bearbeitet: 02.07.2025 | Schömbig | Proj.Nr.: 41.730 | Quelle-Luftbild: <https://www.openstreetmap.de/karte/>





Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Ausgabe 2015  
**Verkehrsqualität an unsignalisierten Knotenpunkten**

## Grundlagen / Methodik

---

### Einleitung

Die Methodik zum Nachweis der Verkehrsqualität an Knotenpunkten ist im „Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Ausgabe 2015“ (HBS 2015), herausgegeben von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), beschrieben. Ergänzend zu den Ausführungen im Abschlussbericht werden daraus nachstehend die Grundlagen zur Ermittlung der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufes (QSV) kurz zusammengefasst.

### Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlagen

Das Verfahren zur Bewertung der Verkehrsqualität dient dem Nachweis, dass an plangleichen Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage die heute vorhandene oder zukünftig zu erwartende Verkehrsnachfrage mit der erwünschten Qualität abgewickelt werden kann.

Die Verkehrsqualität wird durch die Entwurfs- und Betriebsmerkmale der Knotenpunkte bestimmt. Das Verfahren gilt für plangleiche Knotenpunkte sowie plangleiche Teilknotenpunkte teilplanfreier bzw. teilplangleicher Knotenpunkte mit den Betriebsformen:

- Einmündungen mit Vorfahrtbeschilderung
- Kreuzungen mit Vorfahrtbeschilderung
- Kreisverkehre

Mit dem in Kapitel L5 des HBS 2015 beschriebenen Verfahren wird die Verkehrsqualität an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage aus Nutzersicht bewertet. Als Kriterium zur Beschreibung der Verkehrsqualität wird die mittlere Wartezeit der Verkehrsströme verwendet. Bei Knotenpunkten mit Vorfahrtbeschilderung wird die mittlere Wartezeit für jeden einzelnen Nebenstrom getrennt berechnet. Bei der zusammenfassenden Bewertung der Verkehrsqualität eines solchen Knotenpunkts ist die schlechteste Verkehrsqualität der betroffenen einzelnen Nebenströme oder Mischströme maßgebend.

Über die Verkehrsqualität hinaus ist die Länge des Rückstaus, der sich in den Zufahrten durch die wartepflichtigen Fahrzeuge bildet, von Bedeutung. Sie kann für die Bemessung von Knotenpunkten maßgebend werden, wenn die Gefahr besteht, dass hierdurch andere Verkehrsströme oder der Verkehrsfluss an einem benachbarten Knotenpunkt beeinträchtigt werden.

Zur Einteilung der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) A bis F gelten die Grenzwerte der mittleren Wartezeit nach Tabelle L5-1.

**Tabelle L5-1: Grenzwerte der mittleren Wartezeit für die Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV)**

QSV	mittlere Wartezeit $t_w$ [s]
A	$\leq 10$
B	$\leq 20$
C	$\leq 30$
D	$\leq 45$
E	$> 45$
F	– <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Die QSV F ist erreicht, wenn die nachgefragte Verkehrsstärke  $q_i$  über der Kapazität  $C_i$  liegt ( $q_i > C_i$ ).

Die Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs bedeuten:

- QSV A: Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.
- QSV B: Die Abflussmöglichkeiten der wartepflichtigen Verkehrsströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.
- QSV C: Die Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern achten. Die Wartezeiten sind spürbar. Es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch weder hinsichtlich seiner räumlichen Ausdehnung noch bezüglich der zeitlichen Dauer eine starke Beeinträchtigung darstellt.
- QSV D: Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Verkehrsteilnehmer können die Wartezeiten hohe Werte annehmen. Auch wenn sich vorübergehend ein merklicher Stau in einem Nebenstrom ergeben hat, bildet sich dieser wieder zurück. Der Verkehrszustand ist noch stabil.
- QSV E: Es bilden sich Staus, die sich bei der vorhandenen Belastung nicht mehr abbauen. Die Wartezeiten nehmen sehr große und dabei stark streuende Werte an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Verkehrszusammenbruch (d. h. ständig zunehmende Staulänge) führen. Die Kapazität wird erreicht.

QSV F: Die Anzahl der Verkehrsteilnehmer, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über eine Stunde größer als die Kapazität für diesen Verkehrsstrom. Es bilden sich lange, ständig wachsende Staus mit besonders hohen Wartezeiten. Diese Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet.

An Knotenpunkten mit der Regelungsart „rechts vor links“ unterscheidet sich die Einteilung der Wartezeiten von denen in Tabelle L5-1. Für diese Regelungsart wird differenziert, ob es sich um eine Kreuzung oder eine Einmündung handelt. Die Qualitätsstufen A und B werden in beiden Fällen zusammengefasst, sodass eine Kreuzung mit einer Wartezeit von bis zu 10 Sekunden die Qualitätsstufe A-B erhält.

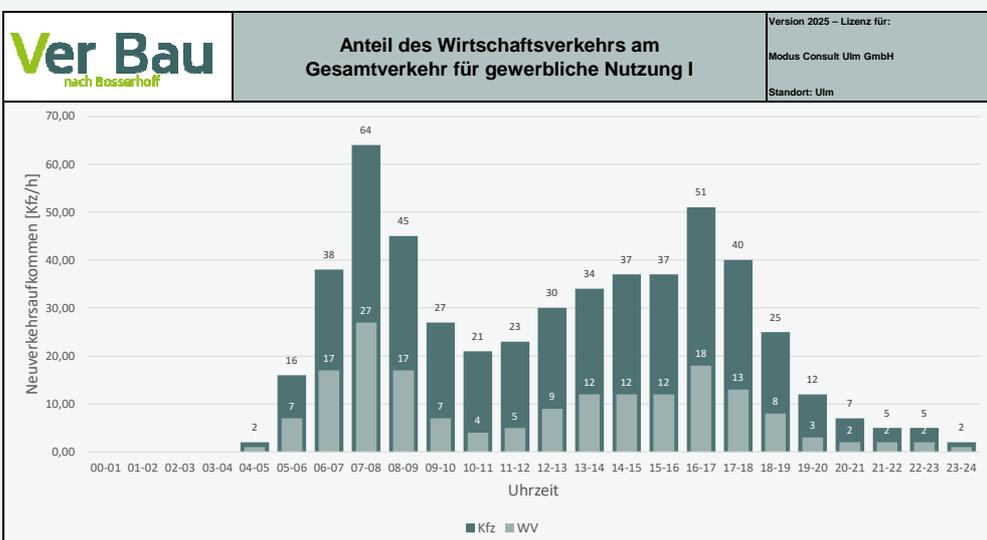
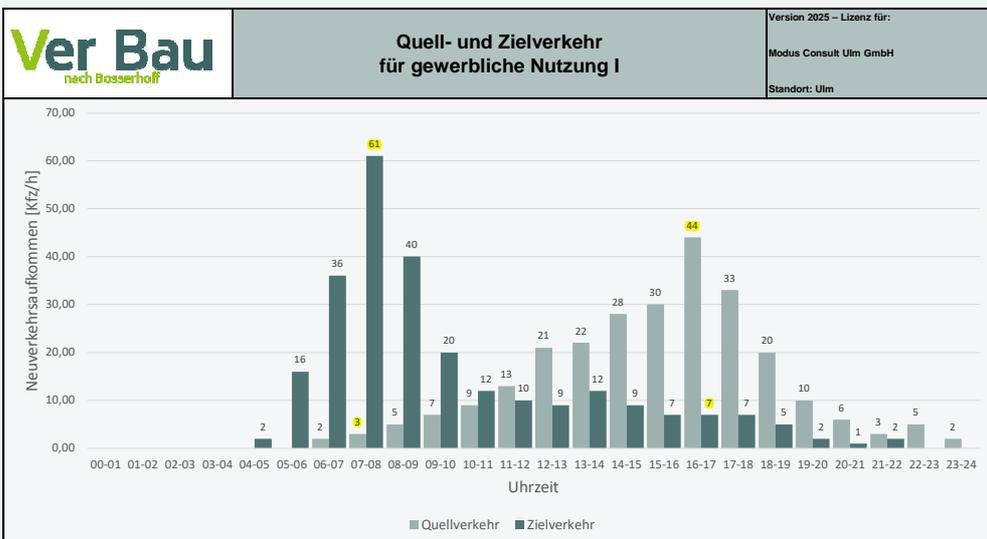
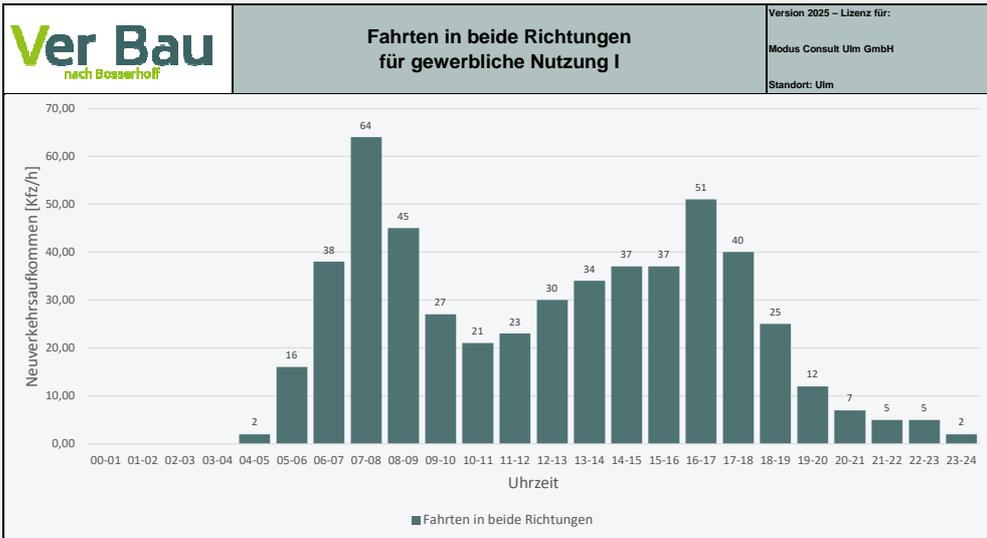
**Tabelle S5-1: Grenzwerte der mittleren Wartezeit für die Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV)**

QSV	[s] Regelung „rechts vor links“ Kraftfahrzeugverkehr	
	Kreuzung	Einmündung
A	} ≤ 10	} ≤ 10
B		
C	≤ 15	} ≤ 15
D	≤ 20	
E	≤ 25	≤ 20
F	> 25 <sup>2)</sup>	> 20 <sup>2)</sup>

<sup>2)</sup> In diesem Bereich funktioniert die Regelungsart „rechts vor links“ nicht mehr.

Programm Ver\_Bau nach Bosserhoff:  
Verkehrsaufkommen durch Vorhaben in der Bauleitplanung (FGSV)

Modul: Gewerbe - Gewerbegebiete (GE, GI)



Gemeinde Mühlingen

Verkehrsuntersuchung Biogasprojekt Swisspower Green Gas AG

# Prognose - Normalbetrieb

Morgendliche Spitzenstunde

Kfz / Stunde

Grundlage: Erhebung vom Dienstag, 03. Juni 2025

**K 6180  
Mühlingen**

**B 313  
Krumbach**

**B 313  
Stockach**

**K 6180  
Zoznegg**

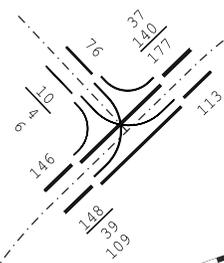
Biogasanlage

$\Sigma$  335

Ortsstraße

Mühlweier

Ablechtelbahn



Gemeinde Mühlingen

Verkehrsuntersuchung Biogasprojekt Swisspower Green Gas AG

# Prognose - Normalbetrieb

Abendliche Spitzenstunde

Kfz / Stunde

Grundlage: Erhebung vom Dienstag, 03. Juni 2025

**K 6180  
Mühlingen**

**B 313  
Krumbach**

**B 313  
Stockach**

**K 6180  
Zoznegg**

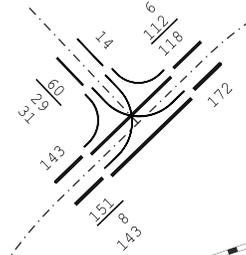
$\Sigma$  329

Biogasanlage

Ortsstraße

Mühlweier

Ablechtelbahn



Gemeinde Mühlingen

Verkehrsuntersuchung Biogasprojekt Swisspower Green Gas AG

# Prognose - „Worst-Case“

Morgendliche Spitzenstunde

Kfz / Stunde

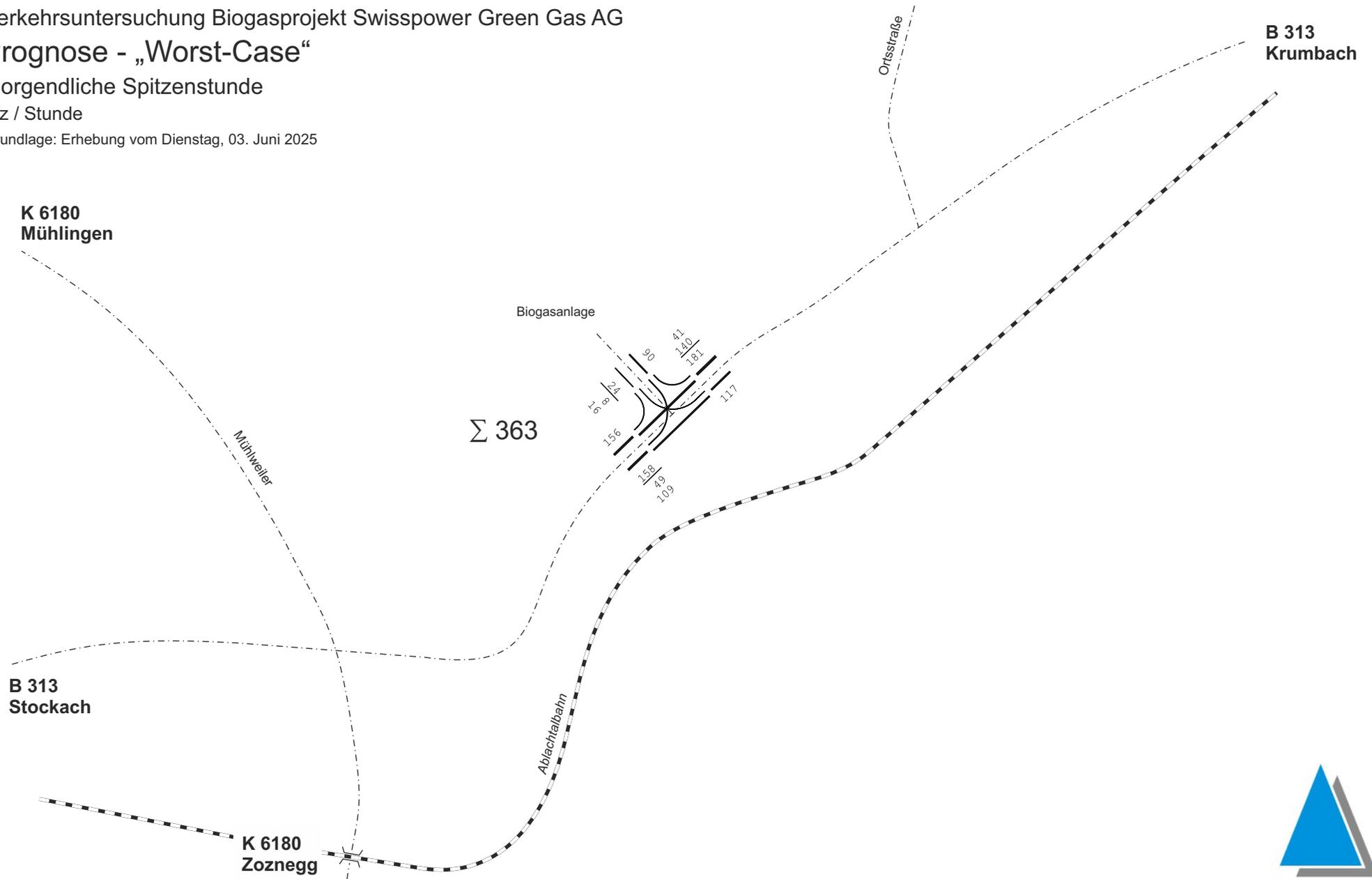
Grundlage: Erhebung vom Dienstag, 03. Juni 2025

**K 6180  
Mühlingen**

**B 313  
Stockach**

**K 6180  
Zoznegg**

**B 313  
Krumbach**



Gemeinde Mühlingen

Verkehrsuntersuchung Biogasprojekt Swisspower Green Gas AG

# Prognose - „Worst-Case“

Abendliche Spitzenstunde

Kfz / Stunde

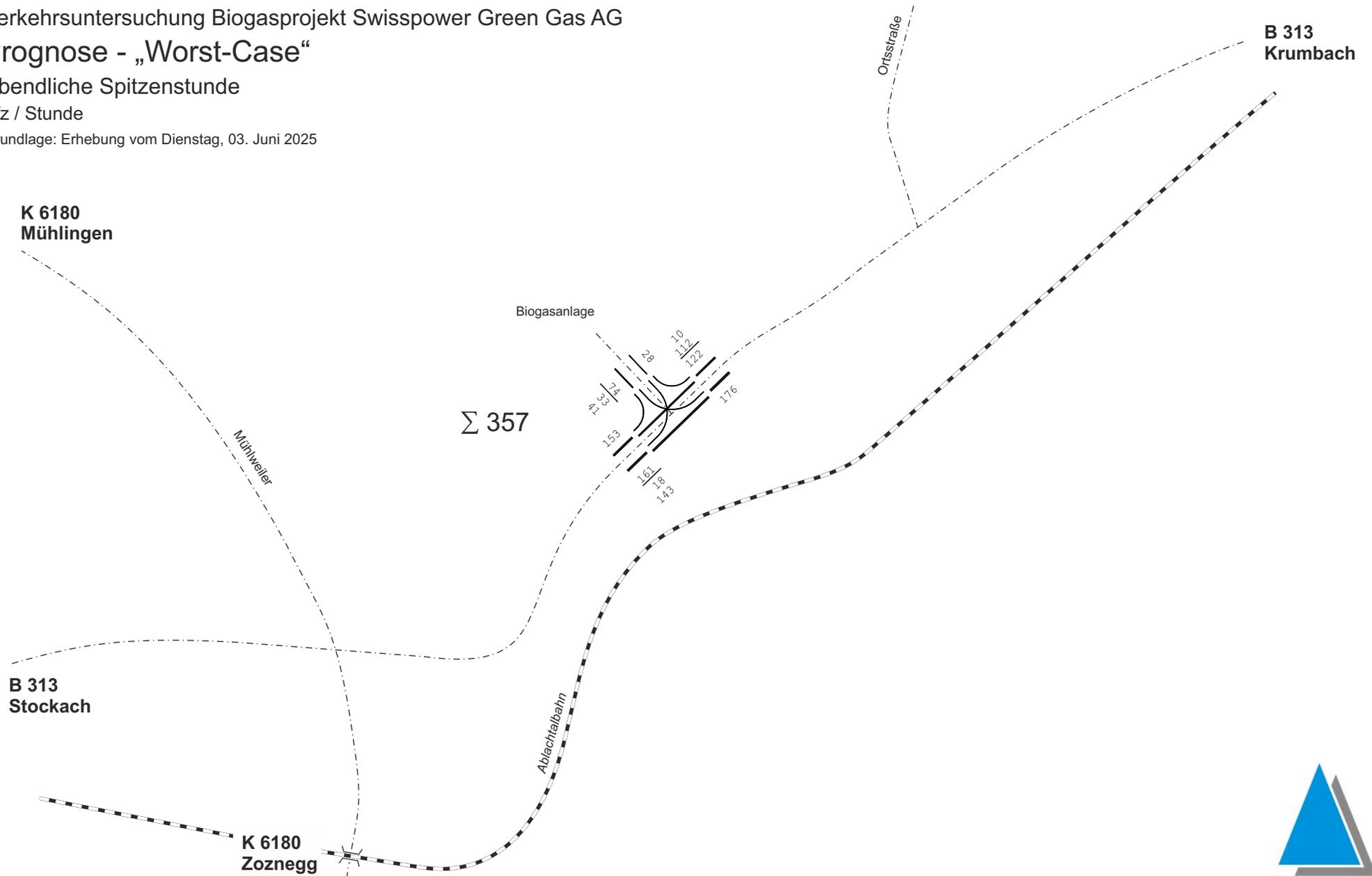
Grundlage: Erhebung vom Dienstag, 03. Juni 2025

**K 6180  
Mühlingen**

**B 313  
Stockach**

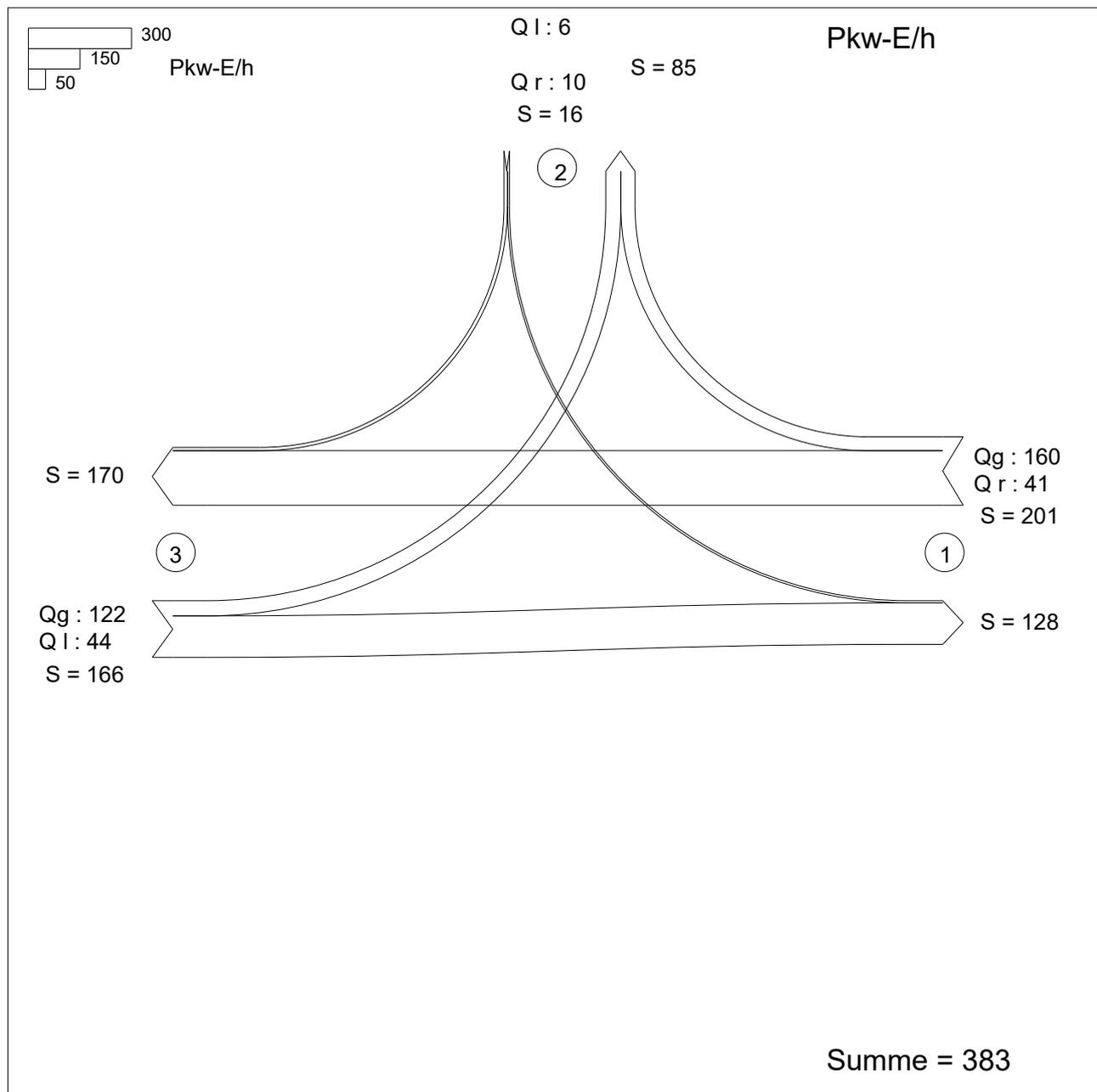
**K 6180  
Zoznegg**

**B 313  
Krumbach**



Verkehrsfluss-Diagramm in Form einer Einmündung

Projekt : VU Biogasanlage bei Mühlingen  
 Knotenpunkt : Kneu: B313/GE  
 Stunde : morgendliche Spitzenstunde  
 Datei : KNEU PROGNOSE - MS.kob



Zufahrt 1: B313 Ost  
 Zufahrt 2: GE-Straße  
 Zufahrt 3: B313 West

## HBS 2015, Kapitel L5: Landstraßen: Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage

Projekt : VU Biogasanlage bei Mühlingen  
 Knotenpunkt : Kneu: B313/GE  
 Stunde : morgendliche Spitzenstunde  
 Datei : KNEU PROGNOSE - MS.kob



Strom	Strom	q-vorh	tg	tf	q-Haupt	q-max	Misch-	W	N-90	N-95	N-99	QSV
-Nr.		[PWE/h]	[s]	[s]	[Fz/h]	[PWE/h]	strom	[s]	[Fz]	[Fz]	[Fz]	
2		160				1800						A
3		41				1600						A
MischH		201				1755	2 + 3					A
4		6	7,4	3,4	347	587		6,2	1	1	1	A
6		10	7,3	3,1	181	870		4,2	1	1	1	A
MischN												
8		122				1800						A
7		44	5,9	2,6	201	1071		3,5	1	1	1	A
MischH												

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt : **A**

Lage des Knotenpunktes : Außerorts + außerhalb eines Ballungsgebiets

Alle Einstellungen nach : HBS 2015

Wartezeit : Akcelik/Troutbeck (wie HBS 2015)

**HBS 2015 L5**

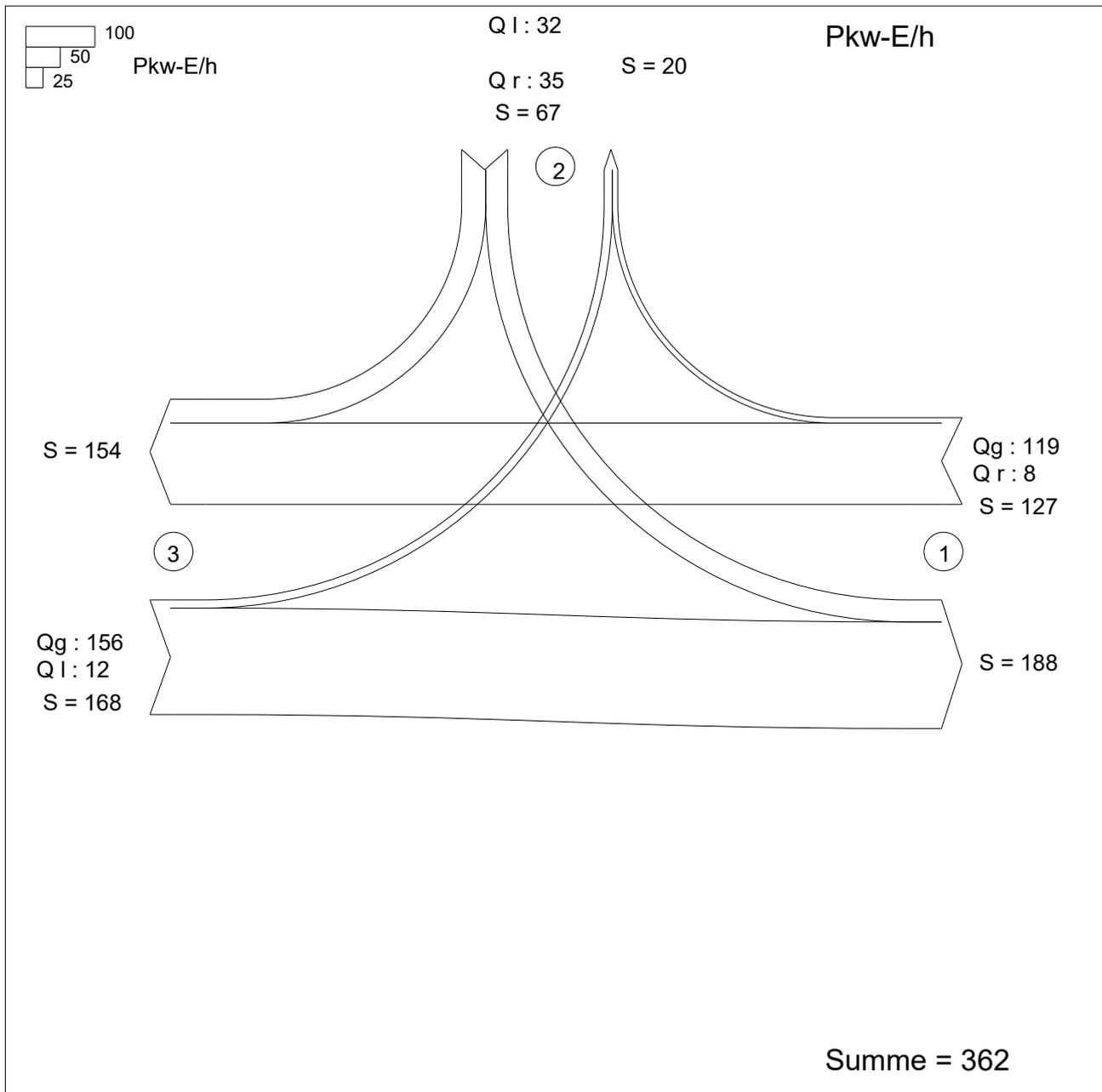
Strassennamen :

Hauptstrasse : B313 Ost  
 B313 West  
 Nebenstrasse : GE-Straße

KNOBEL Version 7.2.2

Verkehrsfluss-Diagramm in Form einer Einmündung

Projekt : VU Biogasanlage bei Mühlingen  
 Knotenpunkt : Kneu: B313/GE  
 Stunde : abendliche Spitzenstunde  
 Datei : KNEU PROGNOSE - AS.kob



Zufahrt 1: B313 Ost  
 Zufahrt 2: GE-Straße  
 Zufahrt 3: B313 West

## HBS 2015, Kapitel L5: Landstraßen: Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage

Projekt : VU Biogasanlage bei Mühlingen  
 Knotenpunkt : Kneu: B313/GE  
 Stunde : abendliche Spitzenstunde  
 Datei : KNEU PROGNOSE - AS.kob



Strom	Strom	q-vorh	tg	tf	q-Haupt	q-max	Misch-	W	N-90	N-95	N-99	QSV
-Nr.		[PWE/h]	[s]	[s]	[Fz/h]	[PWE/h]	strom	[s]	[Fz]	[Fz]	[Fz]	
2		119				1800						A
3		8				1600						A
MischH		127				1786	2 + 3					A
4		32	7,4	3,4	291	661		5,7	1	1	1	A
6		35	7,3	3,1	123	954		3,9	1	1	1	A
MischN												
8		156				1800						A
7		12	5,9	2,6	127	1177		3,1	1	1	1	A
MischH												

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt : **A**

Lage des Knotenpunktes : Außerorts + außerhalb eines Ballungsgebiets

Alle Einstellungen nach : HBS 2015

Wartezeit : Akcelik/Troutbeck (wie HBS 2015)

**HBS 2015 L5**

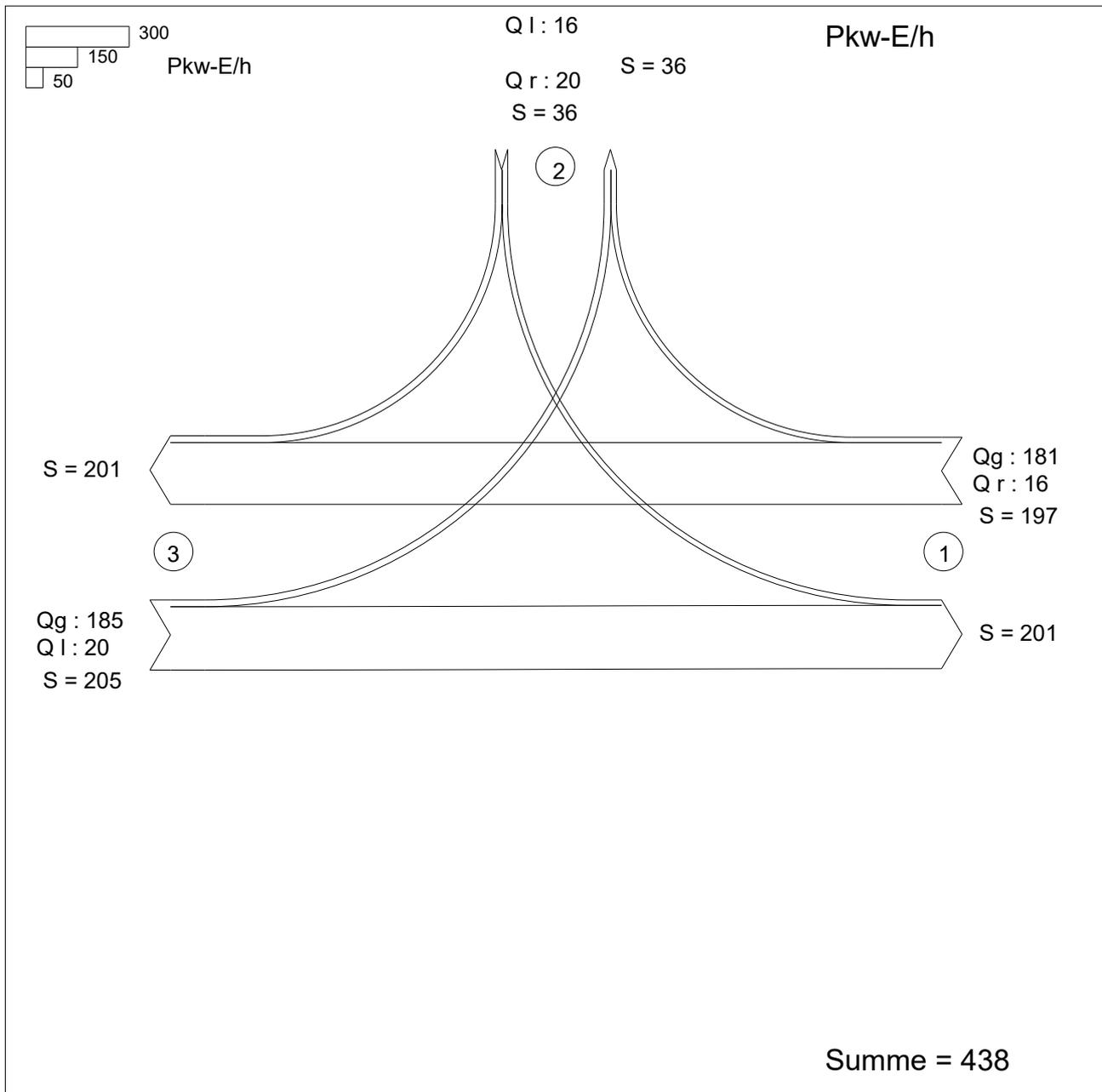
Strassennamen :

Hauptstrasse : B313 Ost  
 B313 West  
 Nebenstrasse : GE-Straße

KNOBEL Version 7.2.2

Verkehrsfluss-Diagramm in Form einer Einmündung

Projekt : VU Biogasanlage bei Mühlingen  
 Knotenpunkt : Kneu: B313/GE  
 Stunde : pauschale Spitzenstunde (10%)  
 Datei : KNEU PROGNOSE - PS.kob



Zufahrt 1: B313 Ost  
 Zufahrt 2: GE-Straße  
 Zufahrt 3: B313 West

## HBS 2015, Kapitel L5: Landstraßen: Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage

Projekt : VU Biogasanlage bei Mühlingen  
 Knotenpunkt : Kneu: B313/GE  
 Stunde : pauschale Spitzenstunde (10%)  
 Datei : KNEU PROGNOSE - PS.kob



Strom	Strom	q-vorh	tg	tf	q-Haupt	q-max	Misch-	W	N-90	N-95	N-99	QSV
-Nr.		[PWE/h]	[s]	[s]	[Fz/h]	[PWE/h]	strom	[s]	[Fz]	[Fz]	[Fz]	
2		181				1800						A
3		16				1600						A
MischH		197				1782	2 + 3					A
4		16	7,4	3,4	394	557		6,7	1	1	1	A
6		20	7,3	3,1	189	859		4,3	1	1	1	A
MischN												
8		185				1800						A
7		20	5,9	2,6	197	1076		3,4	1	1	1	A
MischH												

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt : **A**

Lage des Knotenpunktes : Außerorts + außerhalb eines Ballungsgebiets

Alle Einstellungen nach : HBS 2015

Wartezeit : Akcelik/Troutbeck (wie HBS 2015)

**HBS 2015 L5**

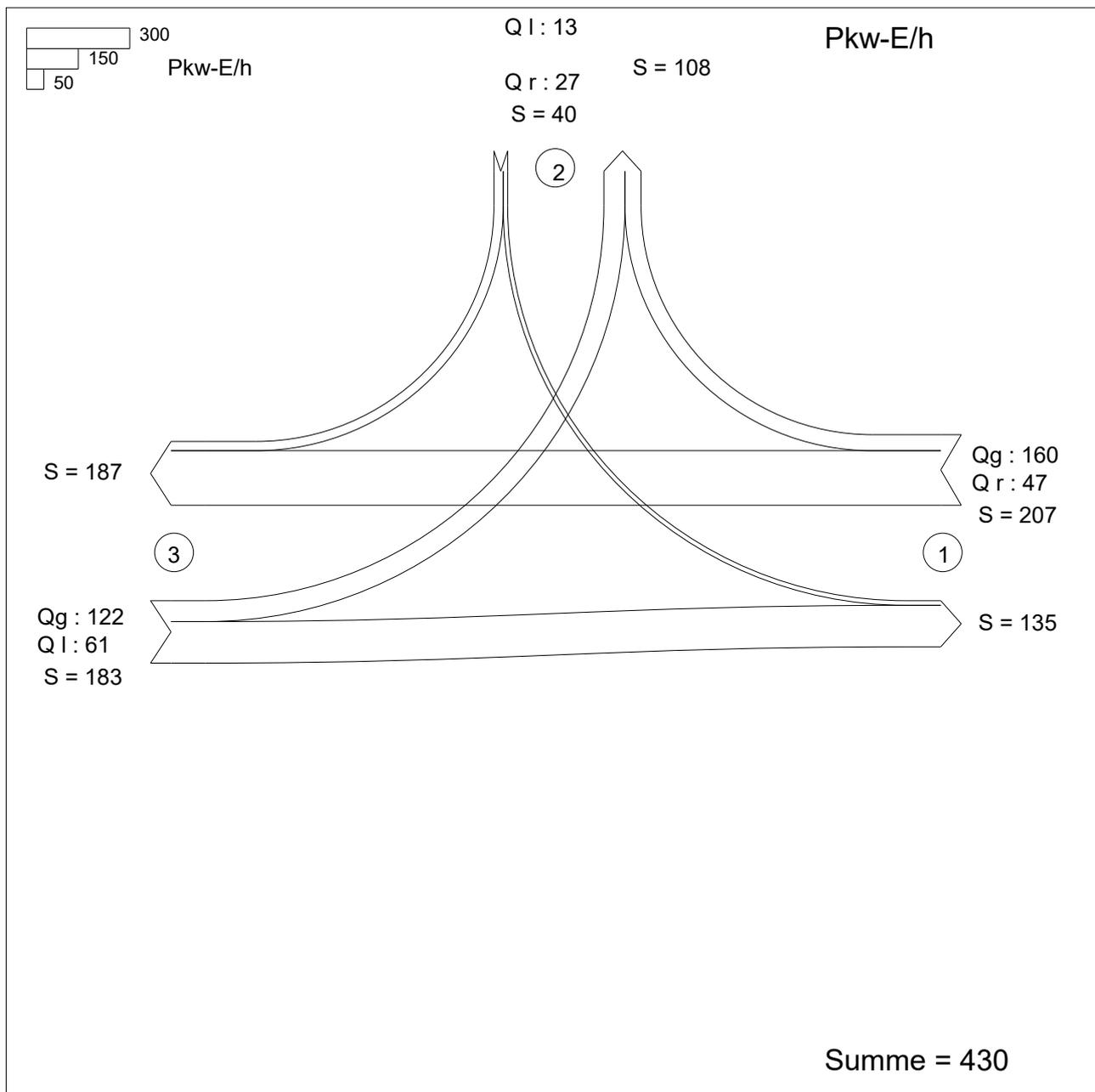
Strassennamen :

Hauptstrasse : B313 Ost  
 B313 West  
 Nebenstrasse : GE-Straße

KNOBEL Version 7.2.2

Verkehrsfluss-Diagramm in Form einer Einmündung

Projekt : VU Biogasanlage bei Mühlingen  
 Knotenpunkt : Kneu: B313/GE  
 Stunde : morgendliche Spitzenstunde - Worst Case  
 Datei : KNEU PROGNOSE - WORST CASE - MS.kob



Zufahrt 1: B313 Ost  
 Zufahrt 2: GE-Straße  
 Zufahrt 3: B313 West

HBS 2015, Kapitel L5: Landstraßen: Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage

Projekt : VU Biogasanlage bei Mühlingen  
 Knotenpunkt : Kneu: B313/GE  
 Stunde : morgendliche Spitzenstunde - Worst Case  
 Datei : KNEU PROGNOSE - WORST CASE - MS.kob



Strom	Strom	q-vorh	tg	tf	q-Haupt	q-max	Misch-	W	N-90	N-95	N-99	QSV
-Nr.		[PWE/h]	[s]	[s]	[Fz/h]	[PWE/h]	strom	[s]	[Fz]	[Fz]	[Fz]	
2		160				1800						A
3		47				1600						A
MischH		207				1750	2 + 3					A
4		13	7,4	3,4	367	559		6,6	1	1	1	A
6		27	7,3	3,1	184	866		4,3	1	1	1	A
MischN												
8		122				1800						A
7		61	5,9	2,6	207	1063		3,6	1	1	1	A
MischH												

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt : **A**

Lage des Knotenpunktes : Außerorts + außerhalb eines Ballungsgebiets

Alle Einstellungen nach : HBS 2015

Wartezeit : Akcelik/Troutbeck (wie HBS 2015)

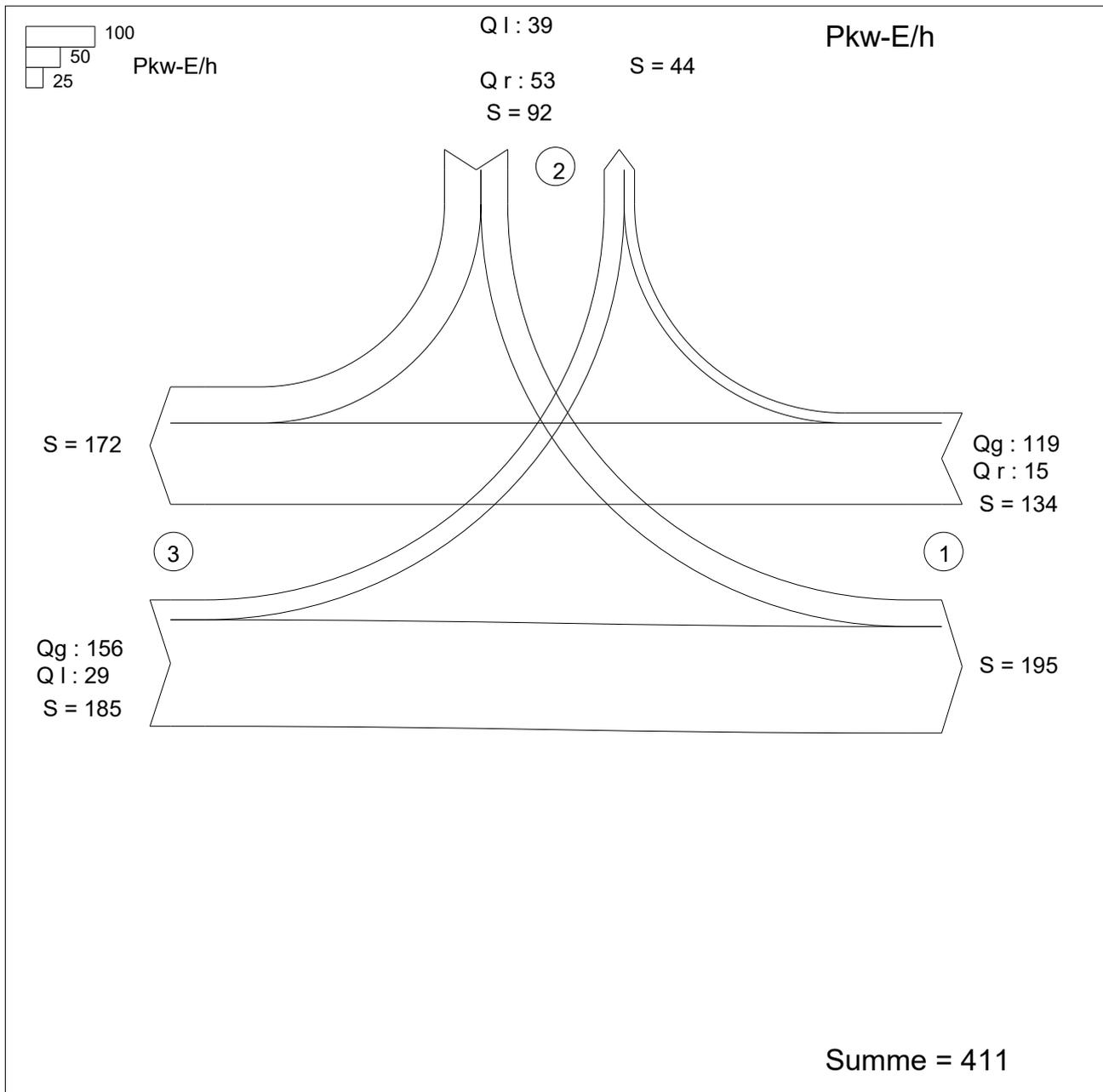
HBS 2015 L5

Strassennamen :

Hauptstrasse : B313 Ost  
 B313 West  
 Nebenstrasse : GE-Straße

Verkehrsfluss-Diagramm in Form einer Einmündung

Projekt : VU Biogasanlage bei Mühlingen  
 Knotenpunkt : Kneu: B313/GE  
 Stunde : abendliche Spitzenstunde - Worst Case  
 Datei : KNEU PROGNOSE - WORST CASE - AS.kob



Zufahrt 1: B313 Ost  
 Zufahrt 2: GE-Straße  
 Zufahrt 3: B313 West

## HBS 2015, Kapitel L5: Landstraßen: Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage

Projekt : VU Biogasanlage bei Mühlingen  
 Knotenpunkt : Kneu: B313/GE  
 Stunde : abendliche Spitzenstunde - Worst Case  
 Datei : KNEU PROGNOSE - WORST CASE - AS.kob



Strom	Strom	q-vorh	tg	tf	q-Haupt	q-max	Misch-	W	N-90	N-95	N-99	QSV
-Nr.		[PWE/h]	[s]	[s]	[Fz/h]	[PWE/h]	strom	[s]	[Fz]	[Fz]	[Fz]	
2		119				1800						A
3		15				1600						A
MischH		134				1775	2 + 3					A
4		39	7,4	3,4	312	631		6,1	1	1	1	A
6		53	7,3	3,1	127	949		4,0	1	1	1	A
MischN												
8		156				1800						A
7		29	5,9	2,6	134	1167		3,2	1	1	1	A
MischH												

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt : **A**

Lage des Knotenpunktes : Außerorts + außerhalb eines Ballungsgebiets

Alle Einstellungen nach : HBS 2015

Wartezeit : Akcelik/Troutbeck (wie HBS 2015)

**HBS 2015 L5**

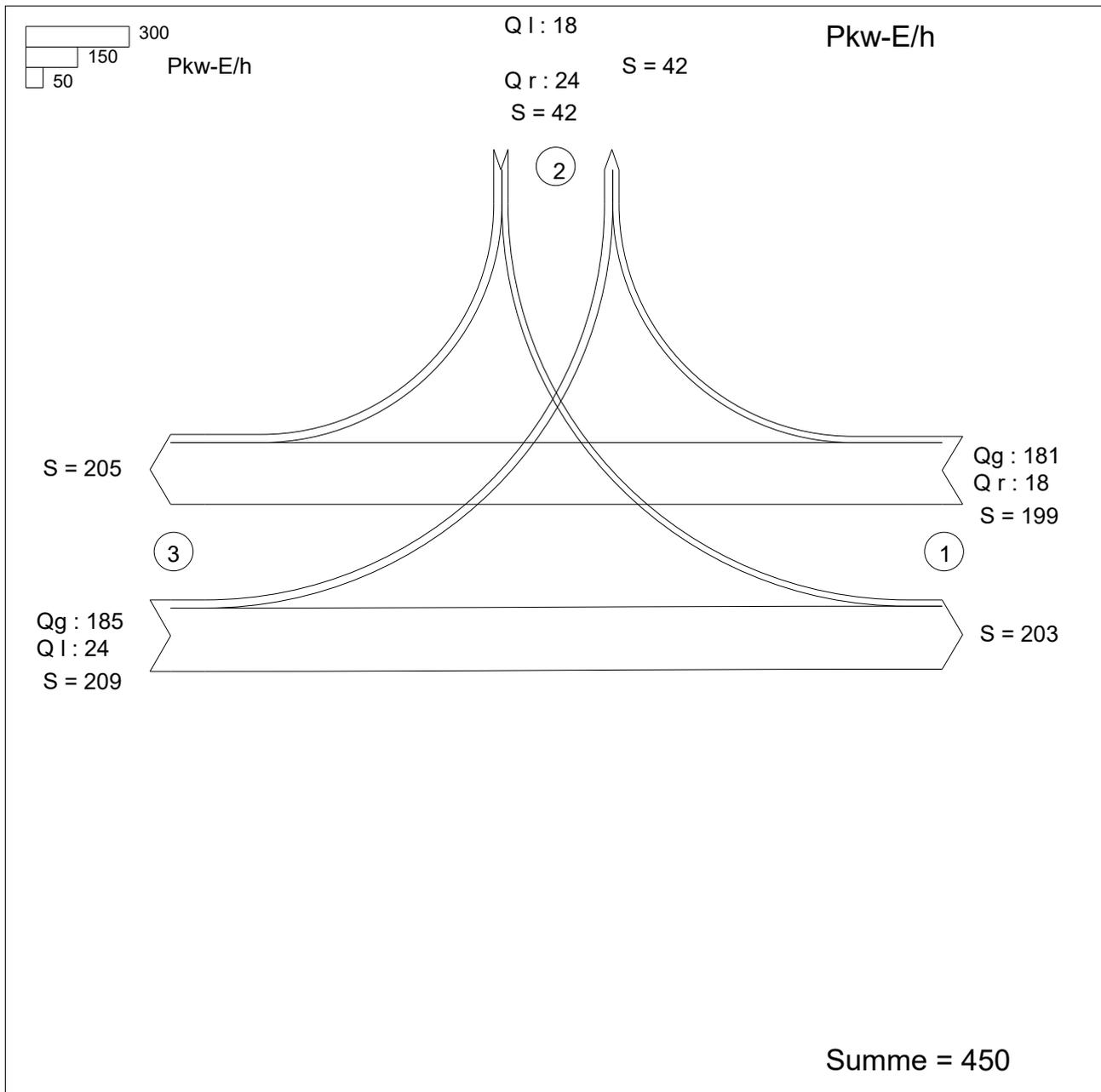
Strassennamen :

Hauptstrasse : B313 Ost  
 B313 West  
 Nebenstrasse : GE-Straße

KNOBEL Version 7.2.2

Verkehrsfluss-Diagramm in Form einer Einmündung

Projekt : VU Biogasanlage bei Mühlingen  
 Knotenpunkt : Kneu: B313/GE  
 Stunde : pauschale Spitzenstunde (10%) - Worst Case  
 Datei : KNEU PROGNOSE - WORST CASE - PS.kob



Zufahrt 1: B313 Ost  
 Zufahrt 2: GE-Straße  
 Zufahrt 3: B313 West

HBS 2015, Kapitel L5: Landstraßen: Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage

Projekt : VU Biogasanlage bei Mühlingen  
 Knotenpunkt : Kneu: B313/GE  
 Stunde : pauschale Spitzenstunde (10%) - Worst Case  
 Datei : KNEU PROGNOSE - WORST CASE - PS.kob



Strom	Strom	q-vorh	tg	tf	q-Haupt	q-max	Misch-	W	N-90	N-95	N-99	QSV
-Nr.		[PWE/h]	[s]	[s]	[Fz/h]	[PWE/h]	strom	[s]	[Fz]	[Fz]	[Fz]	
2		181				1800						A
3		18				1600						A
MischH		199				1780	2 + 3					A
4		18	7,4	3,4	399	550		6,8	1	1	1	A
6		24	7,3	3,1	190	857		4,3	1	1	1	A
MischN												
8		185				1800						A
7		24	5,9	2,6	199	1074		3,4	1	1	1	A
MischH												

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt : **A**

Lage des Knotenpunktes : Außerorts + außerhalb eines Ballungsgebiets

Alle Einstellungen nach : HBS 2015

Wartezeit : Akcelik/Troutbeck (wie HBS 2015)

HBS 2015 L5

Strassennamen :

Hauptstrasse : B313 Ost  
 B313 West  
 Nebenstrasse : GE-Straße

## Verkehrsuntersuchung Biogasanlage bei Mühlingen (Swisspower Green Gas AG)

### HBS - Leistungsfähigkeitsnachweis

Knotenpunkt	Kneu: B313 / GE		
	MS	AS	PS
Prognose - Normalbetrieb	A	A	A
Prognose - Worst Case	A	A	A

QSV	Qualitätsstufe
A	"sehr gute" Verkehrsqualität
B	"gute" Verkehrsqualität
C	"befriedigende" Verkehrsqualität
D	"ausreichende" Verkehrsqualität
E	"mangelhafte" Verkehrsqualität
F	"ungenügende" Verkehrsqualität

MS = Morgendliche Spitzenstunde

AS = Abendliche Spitzenstunde

PS = Pauschale Spitzenstunde